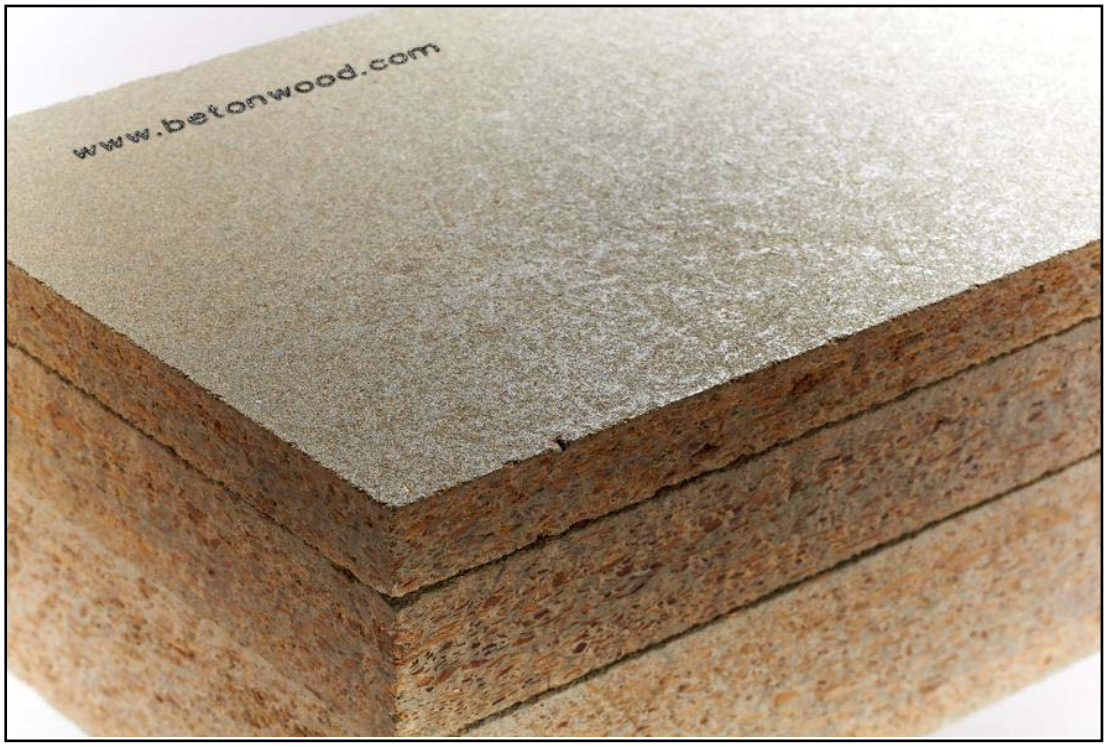
www.betonwood.com

Manuale Tecnico sull'uso e caratteristiche

Cementolegno®: Cementolegno Portland e fibre di legno

Tutti i diritti riservati ***BetonWood***®

Edizione 2011.



info@betonwood.com Tel. +39 348 2641386 Fax. +39 348 0072011

Introduzione

I pannelli ***BetonWood***®, sono costituiti da conglomerato cementizio di tipo "Portland" e Fibre Legnose di Pino scortecciato. I pannelli subiscono 2 cotture sotto pressione a 180° e 140° gradi centigradi e una successiva stagionatura di 30 giorni per permettere l'essiccazione del cemento.
La densità elevata è una delle principali caratteristiche data dal cemento (1.350 Kg/metro cubo) che consente le elevate prestazioni di abbattimento acustico, nonché la massima prestazione per tetti che necessitano di alto grado di sfasamento termico.

I pannelli in ***BetonWood***® hanno molteplici e svariati utilizzi per il mercato dell'edilizia a secco, delle coibentazioni, pannelli e pavimenti per prefabbricati, cappotti termici, tetti ventilati, pavimenti radianti, allestimenti tecnici, pavimenti sopraelevati, pannelli per edilizia ecologica, pareti divisorie, pareti e porte tagliafuoco, arredamenti prefabbricati, costruzioni edili, allestimenti fieristici, allestimenti per esercizi pubblici, isolamento termico, isolamento acustico, soppalchi, rivestimenti ignifughi, pannellature leggere, allestimenti navali, etc. etc.

Il Prodotto è utilizzato in Europa sin dal 1977 a partire dai paesi dell'est, dove è stato utilizzato come pannello strutturale per case e Dacie con struttura in legno.
Il ***BetonWood***® dato le sue straordinarie caratteristiche tecniche da alcuni anni è disponibile anche in Italia, venendo incontro alle esigenze degli utilizzatori finali e trovando una vasta applicazione tra i moderni materiali dell'edilizia a secco.

La qualità intrinseca, la resistenza al fuoco,e l'idoneità per vie di fuga del prodotto è garantita dalla normativa europea 2003/43/EC norma EN 13501-2 il prodotto è quindi certificato al fuoco con le nuove classi europee **CE** in classe **Bs1d0** per pareti e vie di fuga e **Bfl-s1** per le Pavimentazioni, inoltre la normalizzazione europea **EN 13501-2** è stata recepita anche dallo stato Italiano con il D.L. 16 feb. 2007 .

▪La Holzforschung Austria, Vienna. – Verifica costantemente la qualità e i valori di forza delle tavole edili ***BetonWood***® due volte l'anno.

▪ FMPA, Otto-Graf-Insitut-Universitat, Stuttgart. – A campione, controlla la resistenza al fuoco e le caratteristiche qualitative.

▪ IBBF, Ingeneurburo + Bio-Bauforschung Karl Heinz Sirtl. – I loro test confermano che le tavole edili ***BetonWood***® non risultano dannose all'uomo o al sistema ambientale. Il prodotto è **ecosostenibile** in quanto 2/3 delle **materie prime sono rinnovabili**, è anche **biocompatibile** e non dannoso per gli **esseri umani**, al contrario di altri pannelli concorrenti come i Pannelli in OSB con elevata presenza di formaldeide che viene rilasciata in ambienti sotto forma di aldeidi volatili emissioni altamente cancerogene.

Manuale Tecnico Commerciale *BetonWood*®

- Le caratteristiche meccaniche e fisiche delle tavole edili ***BetonWood***®
- I principi basilari per la costruzione delle strutture edili
- La lavorazione ed i metodi di rifinitura

Le caratteristiche principali delle tavole ***BetonWood***® sono:

- incombustibile (B1 secondo lo Standard DIN 4102)
- Certificato CE - Bs1,d0 norma EN 13501-2
- Resistente al fuoco REI 90 (certificazioni Italiane in corso)
- impermeabile
- inattaccabile dagli animali, roditori, termiti etc.
- resistente ai funghi e muffe
- ESENTE da formaldeide e privo di amianto, asbesto etc.
- Prive di Inchiostri riciclati (presenti in materiali con cellulosa riciclata)
- Resistente agli agenti atmosferici, antigeliva
- Lavorabile con utensili da legno.
- Portata elevata

Indice

1. Metodo di applicazione delle tavole edili ***BetonWood***®
2. Caratteristiche principali, imballo, trasporto e immagazzinamento delle tavole edili ***BetonWood***®,
3. Caratteristiche fisiche delle tavole edili ***BetonWood***®,
4. Lavorazione a macchina, fissaggio, giunzione, unione e rifinitura delle tavole edili ***BetonWood***®,
5. Principi fondamentali delle strutture ***BetonWood***®,
6. Informazioni aggiuntive sulle strutture edili costruite con tavole ***BetonWood***®.

1. Metodo di applicazione delle tavole edili *BetonWood*®

Su richiesta, le tavole edili ***BetonWood***® sono personalizzabili:
vedi: http://www.betonstone.com

- nella levigatura
- nel taglio su misura
- nello spessore
- nella lavorazione a macchina dei bordi
- nella perforatura
- con applicazione di materiali in pietra da rivestimento tipo ***BetonStone***®
- con lastre ceramiche, lamiere, resine, con materiali plastici ,etc.

Utilizzando le tavole edili ***BetonWood***®, si possono realizzare i seguenti manufatti:

- infissi e casseforme
- pavimenti radianti ***BetonRadiant***®
- tetti a elevato sfasamento termico
- pareti fonoassorbenti
- solai pre-armati
- rivestimenti esterni
- rivestimenti interni
- pedane per banconi
- pavimenti sopraelevati
- pareti tagliafuoco e ignifughe
- allestimenti fieristici
- struttura per pavimenti
- pedane e scivoli
- supporto di carico per pareti esterne
- supporto di carico per pareti interne
- pareti autoportanti
- supporto di carico per lastre di pavimento
- allestimenti per box prefabbricati
- soffitti e controsoffittature
- soffitti e pareti resistenti al fuoco
- pareti divisorie per uffici

Le tavole edili ***BetonWood***® possono essere utilizzate come strutturali in sostituzione dei pannelli in legno e sostituire in svariati campi materiali come il cartongesso, Eraclit , Celenit, Solfato di Calcio, Legnomagnesite, MDF, OSB, Compensati, Truciolare, etc. per le seguenti costruzioni:

- istituzioni pubbliche
- istituzioni commerciali
- istituzioni per l'istruzione
- istituzioni per la salute pubblica
- eventi fieristici
- prefabbricati
- arredamenti negozi
- allestimenti navali
- centri di divertimento
- case in legno
- case di campagna
- centri di allevamento
- magazzini

Il metodo di applicazione dei pannelli e la struttura della costruzione variano a seconda della progettazione individuale. E' necessario tenere in considerazione le caratteristiche fisiche, meccaniche e termodinamiche delle tavole edili ***BetonWood***® ed i principi della costruzione edilizia.

2. Caratteristiche principali, imballaggio, trasporto e immagazzinamento delle tavole edili *BetonWood*®.

2.1 DEFINIZIONE

Le lastre in Cemento-Legno pressato tipo ***BetonWood***® devono avere un peso specifico superiore a **1.350 Kg. Al metro cubo**,
Coefficiente di conduttività termica = **0,26W/mK**
Isolamento acustico **30 db minimo su 12** mm. di spessore
Il cemento deve essere esclusivamente del tipo Portland ed unito a trucioli di pino scortecciato con l'aggiunta di leganti idraulici.

2.2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE TAVOLE EDILI *BetonWood*®

Le tavole edili ***BetonWood***® uniscono le vantaggiose caratteristiche del cemento con i vantaggi di isolamento termico, isolamento acustico e lavorabilità del legno.
La struttura della tavola è realizzata con la miscelazione di trucioli di pino scortecciato e cemento Portland che si va a consolidare maggiormente nello strato superiore e inferiore delle tavole in entrambi i lati, fino a creare uno strato compatto nella parte centrale.
Le superfici superiore e inferiore sono lisce e di colore grigio cemento.
Le particelle in legno vengono evidenziate nel caso di lastre levigate e calibrate.
La tavola ***BetonWood***® ha un colore più chiaro rispetto ai tradizionali materiali per l'edilizia.
Le tavole in ***BetonWood***® sono incombustibili, ignifughe e idonee per la costruzione di vie di fuga antincendio.
Il ***BetonWood***® è resistente ai cambiamenti climatici e al gelo. Gli insetti e i funghi non sono in grado di attaccarlo o danneggiarlo. Grazie alle sue caratteristiche fisiche e meccaniche, il prodotto viene considerato come uno dei migliori materiali per costruzioni di peso leggero.

2.3 IMBALLAGGIO DELLE TAVOLE EDILI *BetonWood*®

Il prodotto, viene imballato in fabbrica su pallet e reggettato.
Un foglio di protezione viene posizionato come protezione superiore, mentre la base del pallet è realizzata con truciolato di qualità inferiore.
Le cataste sono unite da reggette in ferro o ciklostrip plastico.
Il bordo della tavola sotto il ciklostrip viene equipaggiato da supporti.
Il peso totale di un pallet in misura approssimativa, è di 3200-3500 kg.

Tabella dimensionale delle Tavole

Spessore	Quantità di tavole	Dimensioni delle tavole						Note
		3200 x 1250 mm		2800 x 1250 mm		2600 x 1250 mm		
		m^2	m^3	m^2	m^3	m^2	m^3	
8 mm	70	280	2,24	245	1,96	228	1,82	
10 mm	60	240	2,40	210	2,10	195	1,95	
12 mm	50	200	2,40	175	2,10	163	1,95	
14 mm	40	160	2,24	140	1,96	130	1,82	
16 mm	35	140	2,24	123	1,96	114	1,82	
18 mm	30	120	2,16	105	1,89	98	1,76	
20 mm	30	120	2,40	105	2,10	98	1,95	
22 mm	25	100	2,20	88	1,93	81	1,79	Speciale
24 mm	25	100	2,40	88	2,10	81	1,95	
28 mm	20	80	2,24	70	1,96	65	1,82	
30 mm	20	80	2,40	70	2,10	65	1,95	Speciale
32 mm	20	80	2,56	70	2,24	65	2,08	Speciale
36 mm	15	60	2,16	53	1,89	49	1,76	Speciale
40 mm	15	60	2,40	53	2,10	49	1,95	

Tabella 1.

Imballaggio standard delle tavole edili ***BetonWood***®

2.4 **TRASPORTO DELLE TAVOLE EDILI *BetonWood***®

La consegna delle merci viene effettuata normalmente a mezzo autotreni.
Nonostante il carico sia effettuato per conto di ***BetonWood***®, la merce viaggia a rischio e pericolo del compratore, è consigliabile che il destinatario disponga di attrezzature proprie idonee e di mezzi meccanici di sollevamento con portate minime di 35/40 q.li per scaricare la merce.
Ulteriori trasporti o scarichi devono essere regolati e organizzati dal cliente stesso.

2.5 **DEPOSITO DELLE TAVOLE EDILI *BetonWood***®

Un corretto immagazzinamento è importante per la corretta conservazione del materiale:

- E' consigliabile posizionare le tavole una sopra l'altra su travi di legno quadrate. Onde evitare imbarcamenti, dovrebbero essere previsti dei sostegni intermedi.
- La lunghezza totale delle tavole deve essere sostenuta da travi di legno posizionate in almeno quattro punti con distanze uniformi. L'interasse massimo, tra i supporti di legno, deve essere di 800 mm.
- Quando si trasportano individualmente le tavole edili ***BetonWood***®, prenderle per taglio, come una lastra in vetro. (figura 1).
- La catasta deve essere ben coperta con teli o carta, onde evitare polvere.
- La catasta, inoltre, deve evitare la formazione di umidità proveniente dal suolo.
- Evitare il deposito delle tavole sul bordo. (La figura 2) mostra i metodi appropriati ed errati di deposito delle tavole edili ***BetonWood***®.
- Dopo aver esaurito parzialmente la catasta, la tavola di protezione deve essere risistemata e sostituita da una zavorra per coprire la catasta ed evitare la distorsione delle tavole superiori.
- Evitare di riporre le tavole edili sul solito lato.
- Evitare l'esposizione diretta delle tavole edili ai raggi del sole durante il deposito

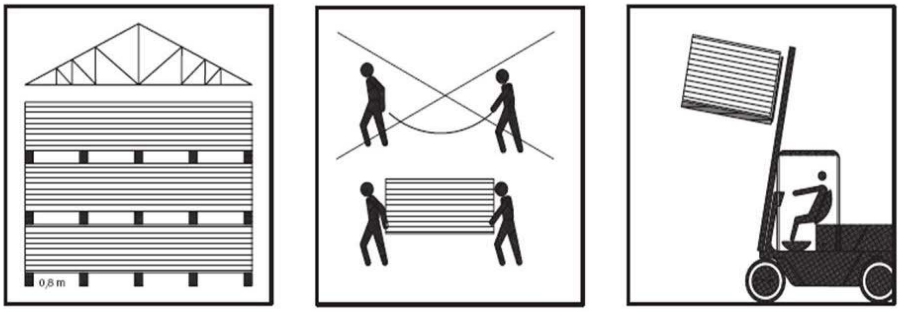


Figura 1.
Deposito, movimentazione manuale e meccanica delle tavole edili ***BetonWood***®

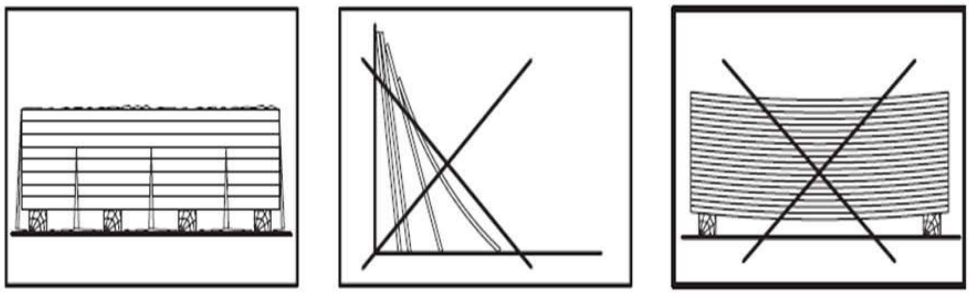


Figura 2.
Deposito appropriato ed errato delle tavole edili ***BetonWood***®.

3. Caratteristiche tecniche delle lastre in CementoLegno *BetonWood*®.

CARATTERISTICHE	VALORE
Grado di umidità dopo la climatizzazione:	6-12%
Forza di inclinazione (flessione):	min. 9 N/mm^2
Forza di tensione perpendicolare della tavola:	min. 0,5 N/mm^2
Moduli della forza di inclinazione:	1 stc. : 4500 N/mm^2 2ndc. : 4000 N/mm^2
Rigonfiamento di spessore:	1,5% 24 ore bagnato
cambio di lunghezza e larghezza	
a causa dell'umidità:	max. 0,3% con temp. > 20° C umid. 25% a 90%
coefficiente di espansione termica:	10^{-5}/K
conduzione termica:	0,26 W/mK
coefficiente di resistenza alla pressione del vapore:	22,6
penetrabilità dell'aria:	0,133 l/im m^2 Mpa
resistenza al gelo:	nessun cambiamento evidente
isolamento acustico:	30 dB su tavole con sp. 12 mm
Valore Ph in superficie*:	11

***valore informativo**

3.1 CARATTERISTICHE FISICHE DELLE TAVOLE EDILI *BetonWood*®

3.101 Dimensioni standard delle tavole edili *BetonWood*®

Lunghezza: **3200** mm, **2800** mm **2600** mm

Larghezza: **1250** mm

Spessore standard: **8,10,12,14,16,18,20,24,28,40** mm.

Su particolari accordi, le tavole con uno spessore differente rispetto a quelli sopra menzionati, possono essere fornite tra uno spessore di 8 e40 mm.

Le tavole vengono fornite anche con dimensioni a richiesta per quantitativi da stabilire con l'ufficio commerciale.

È possibile avere anche tagli e fresature su pannelli levigati e calibrati.

3.101 **Dimensioni standard delle tavole edili *BetonWood*®**

Spessore(mm)	Massa per unitàdi superficie (kg/m^2)(Densità 1400	Tolleranza spessoreClasse I (mm)	Note
8	11,2	±0,7	
10	14,0		
12	16,8	±1,0	
14	19,6		
16	22,4	±1,2	
18	25,2		
20	28,0	±1,5	
22	30,8		Speciale
24	33,6		
28	39,2		
30	42,0		Speciale
32	44,8		Speciale
36	50,4		Speciale
40	56,0		

Tabella 2.
Massa per metro quadrato, e spessori con relative tolleranze della tavola edile ***BetonWood***®.

Nelle tavole *BetonWood*® levigate, la tolleranza rispetto allo spessore nominale è uniforme +/-0,3 mm.

3.102 **Densità delle tavole edili *BetonWood*®**

Conformemente ai requisiti Standard EN 634-2 articolo 2, la densità delle tavole dovrebbe essere superiore ai 1000 kg/m^3. Secondo i pertinenti risultati dei test, ad una temperatura di 20 C°, e con umidità relativa del 50-60% nell'ambiente si ha un contenuto residuo di umidità nelle tavole di circa il 9%.

La densità delle tavole edili ***BetonWood***® è: §=**1350+-75 kg/m^3**
Per calcoli statici – e per motivi di sicurezza – è consigliato aumentare o diminuire il massimo valore di densità del 20%.

3.103 **Contenuto di umidità nel trasporto**

Analogamente al legno ed al cemento, in condizioni naturali, le tavole edili ***BetonWood***® assorbono un contenuto di umidità equilibrato a seconda della temperatura e dell'umidità atmosferica.

Il contenuto di umidità conformemente agli Standard specifici MSZ EN 634-2 è:
u = 9+-3%
raggiungibile in condizioni di equilibrio idroscopico e corrispondente ad una temperatura di 20 C° con umidità pari a 50-60%.

3.104 **Contenuto di umidità di equilibrio rispetto all'umidità dell'aria**

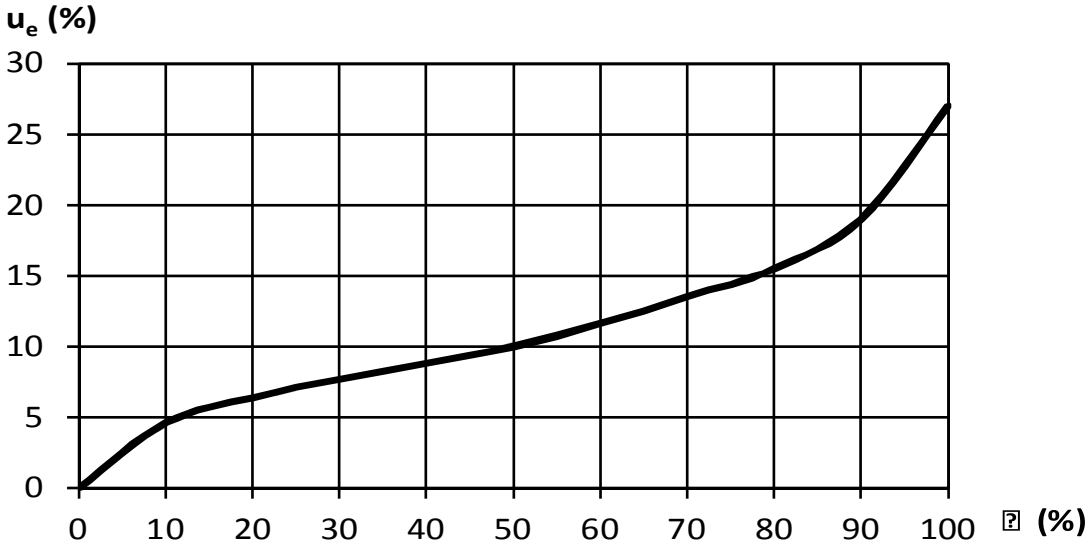


Figura 3.

Contenuto medio di umidità equilibrato del CementoLegno, come funzione di umidità dell'aria, t = 20 C°
Ad una temperatura di 20 C° e umidità relativa pari al 35%, il contenuto di umidità equilibrato sarà del 7%.
Ad una temperatura di 20 C° e umidità relativa pari al 60%, il contenuto di umidità equilibrato sarà del 12%.
Ad una temperatura di 20 C° e umidità relativa pari al 90%, il contenuto di umidità equilibrato sarà del 19%.

3.105 **Assorbimento d'acqua e di vapore delle tavole edili *BetonWood*®**

E' risaputo che l'umidità gioca un ruolo significativo nel processo di deterioramento dei materiali.
E' importante, quindi, stabilire regole di assorbimento e di trasmissione dell' acqua in maniera accurata.

3.105.1 **Assorbimento delle tavole edili *BetonWood*®**

3.105.11 **Assorbimento del vapore acqueo in atmosfere con un'elevata umidità e temperatura. T= 40 C° § = 100 % (clima tropicale)**

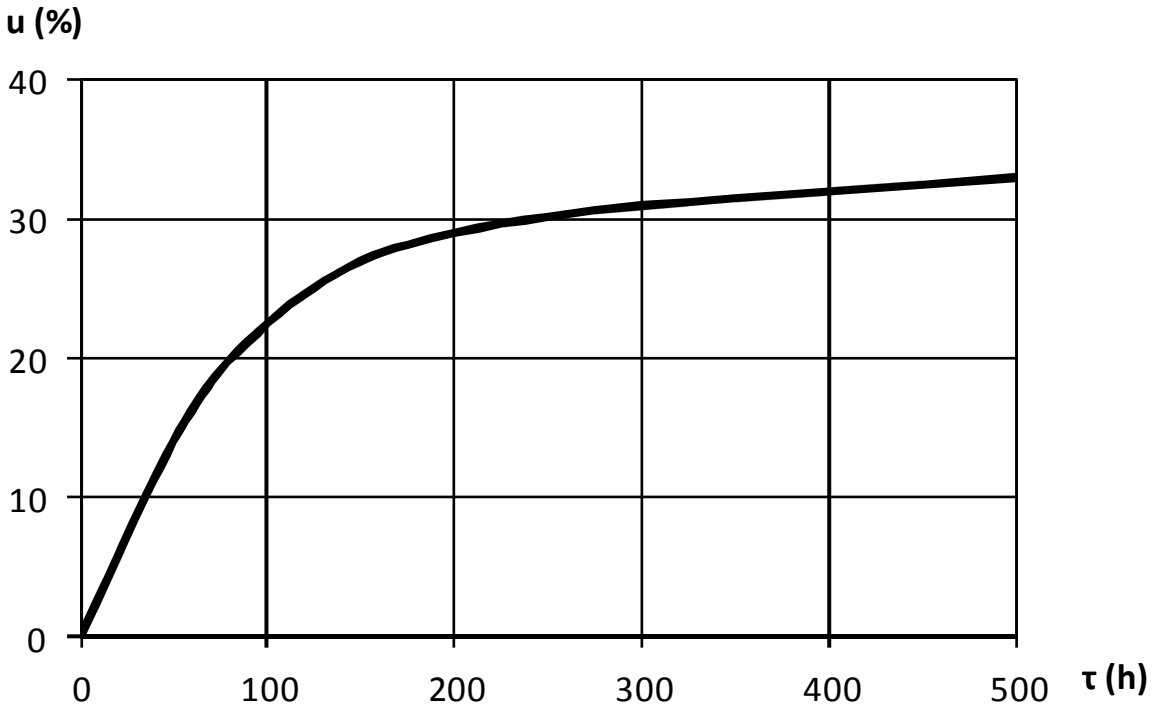


Figura 4. Assorbimento del vapore acqueo di tavole edili *BetonWood*® (T = 40 c°; § = 100 %)

Mostra la media dell'assorbimento di umidità del ***BetonWood***® in funzione del tempo.

Lo stato del momentaneo assorbimento del cementolegno mostra la deviazione.

Tale deviazione è dovuta dalla composizione non omogenea e parzialmente organica della tavola, e allo stesso tempo, dalla differenza della densità.

All'interno di singoli campioni, le componenti con bassa densità mostrano i rispettivi tassi di assorbimento più elevati, mentre con i valori di umidità max. più elevati si sono ottenuti minimi assorbimenti nei campioni il tutto fino ad arrivare ad un massimo di circa il 32% di umidità che la tavola è in grado di assorbire.

3.105.12 **Assorbimento in spazi d'atmosfera**
t = 20+- 2 C°, § = 45 +- 5%

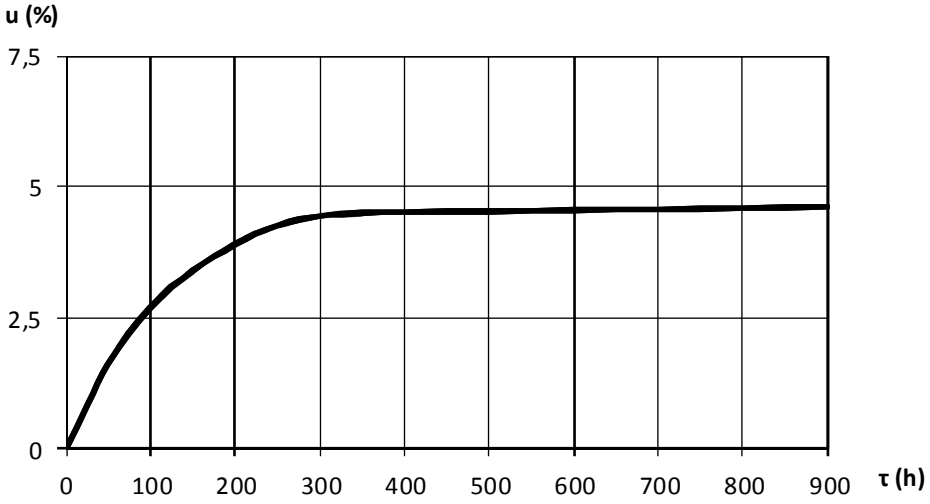


Figura. 5

Assorbimento della tavola ***BetonWood***®, satura nell'esporsi a piogge, successivamente, asciutta in spazi d'atmosfera . **(t = 20 +- 2 C°; § = 45 +- 5%)**
La figura 5 e 6 mostrano la media momentanea del contenuto di umidità del cementolegno bagnatosi all'esposizione della pioggia, e della sua successiva evaporazione, fino a raggiungere uno stato asciutto in funzione del tempo.
Si può notare che il massimo assorbimento acqueo della tavola, nuovamente trattata, è cambiato. Il contenuto di umidità equilibrato per la suddetta atmosfera sarebbe di circa 7%. Le figure mostrano che nemmeno la tavola nuovamente trattata ha raggiunto tale valore, nonostante il tempo di assorbimento disponibile pareva sufficiente.

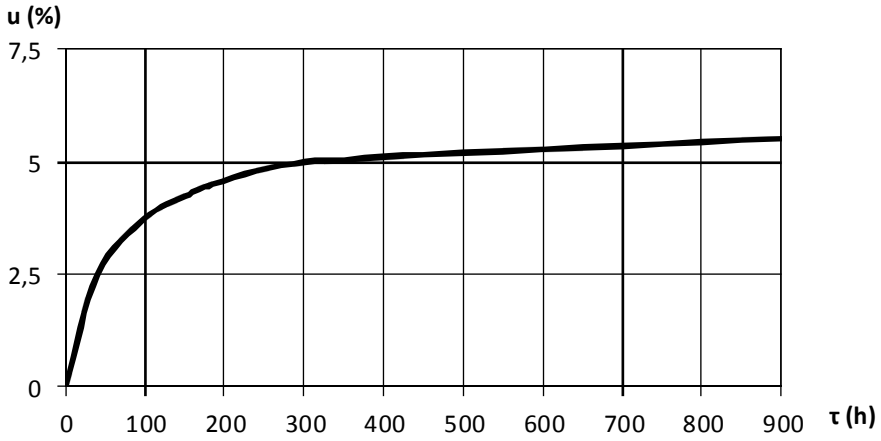


Figura 6.

Assorbimento della tavola ***BetonWood***® stabilizzata e , quindi asciutta in spazi d'atmosfera aperta. **(t=20+-2C°, § = 45+-5%)**

3.105.2 **Assorbimento acqueo nell'esporre la tavola sotto la pioggia**
La temperatura dell'acqua e dell'atmosfera **t = 14 +- 0,5 C°,** pressione dell'acqua **p = 2 bar**

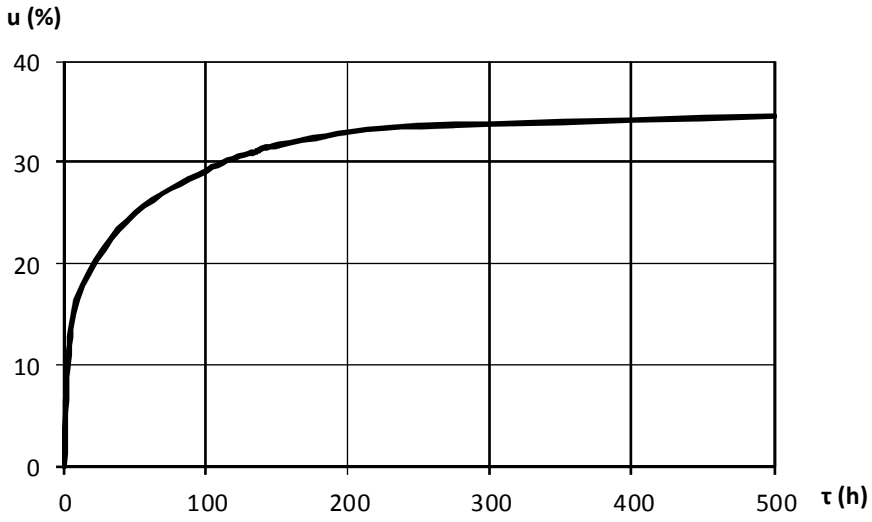


Figura 7.
Assorbimento dell'acqua di una tavola ***BetonWood***® totalmente asciutta nell'esporla sotto la pioggia. **(t = 14+-0,5 C°, p = 2 bar).**

La figura 7 mostra la media momentanea del contenuto di umidità della tavola totalmente asciutta nell'esporla sotto la pioggia, in funzione di tempo.
La resistenza all'umidità della tavola edile ***BetonWood***® dimostra ottimi risultati.

3.105.3 **Rilascio dell'umidità delle tavole edili *BetonWood***®

3.105.31 **Deumidificazione in atmosfera t = 20+-2C°, § = 50+-5%**

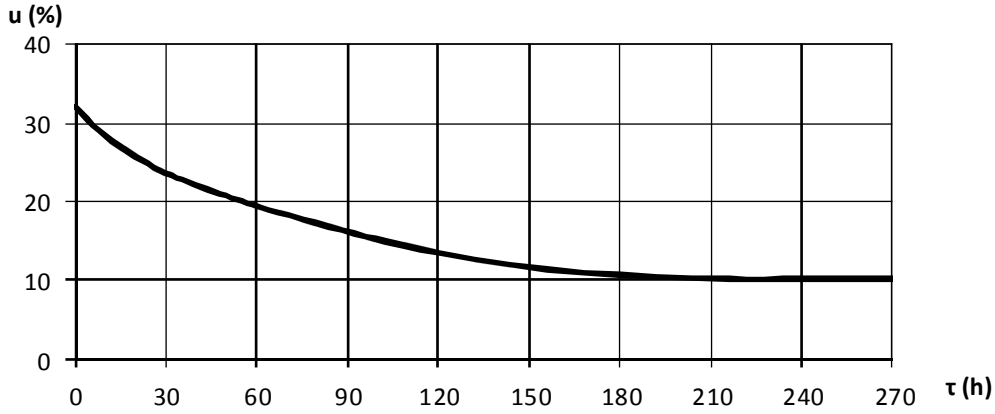


Figura 8.
Rilascio dell'umidità della tavola edile ***BetonWood***®, satura dall' assorbimento del vapore acqueo in spazi d'atmosfera. **(t = 20+-2C°, § = 50+-5%)**

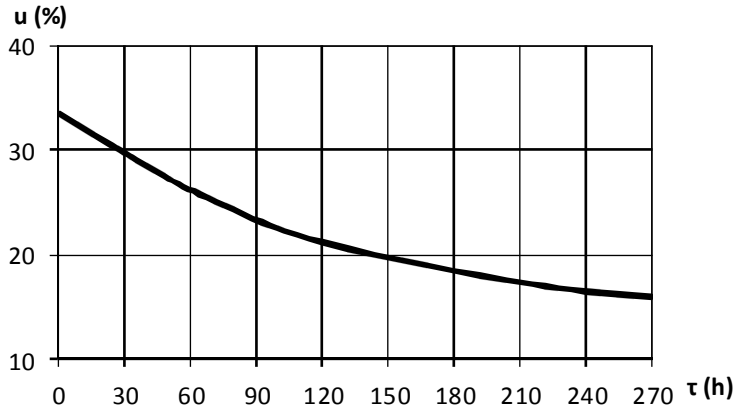


Figura 9.
Desorbimento della tavola edile ***BetonWood***®, satura nell'esporla sotto la pioggia atmosferica. **(t = 20+-2C°, § = 50+-5%)**

Le figure 8 e 9 mostrano la media momentanea del contenuto di umidità del cemento unito al truciolato, umido dalla saturazione, all'assorbimento del vapore acqueo e all'esposizione alla pioggia, rispettivamente, in funzione di tempo.

3.105.32 Rilascio dell'umidità assorbita dalla tavola in stato di equilibrio in spazi d'atmosfera fino a stati di aridità totale. (t= 102C°, § = 0%)

Figura 10.
Rilascio dell'umidità assorbita dalla tavola ***BetonWood***®, satura dall'assorbimento del vapore acqueo e in stato di equilibrio da spazi d'atmosfera fino a stati di totale aridità. **(t= 102C°, § =0%)**

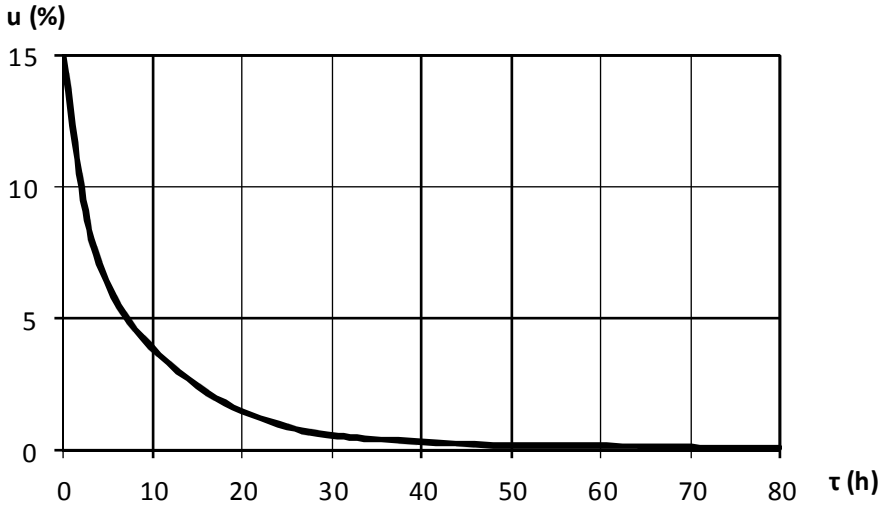


Figura 11.
Rilascio dell'umidità assorbita dalla tavola ***BetonWood***®, satura nell'esporla sotto la pioggia e in stato di equilibrio in spazi d'atmosfera fino a stati di totale aridità. **(t= 102C°, § =0%).**

Le figure 10 e 11 mostrano la media del contenuto di umidità delle tavole edili ***BetonWood®*** bagnate dall'assorbimento del vapore acqueo e dall'esposizione alla pioggia fino alla saturazione, poi asciugate allo stato di equilibrio in spazi d'atmosfera, in funzione di tempo.

3.105.4 **Conclusione**

Viene affermato che il totale assorbimento acqueo del cementolegno ***BetonWood®*** non è superiore al 35% persino per umidità permanente. E' indipendente dal livello di umidità presente in partenza.
Il pre-trattamento della tavola influenza in modo significativo le caratteristiche di assorbimento.

3.106 **Assorbimento acqueo del *BetonWood®* attraverso saturazione.**

La figura 12 mostra la media momentanea del contenuto di umidità delle tavole ***BetonWood®*** in uno stato totalmente asciutto in funzione di tempo.
La curva sottostante segue un andamento logaritmico, mostrando nettamente le leggi di diffusione.
Si afferma che, inizialmente l'assorbimento acqueo aumenta drasticamente, raggiungendo il valore di umidità max. dopo circa 50 ore di saturazione.
Non si è verificato un cambiamento significativo nel contenuto di umidità dopo il tempo necessario di saturazione.

La media del valore u. max. era del 27%.

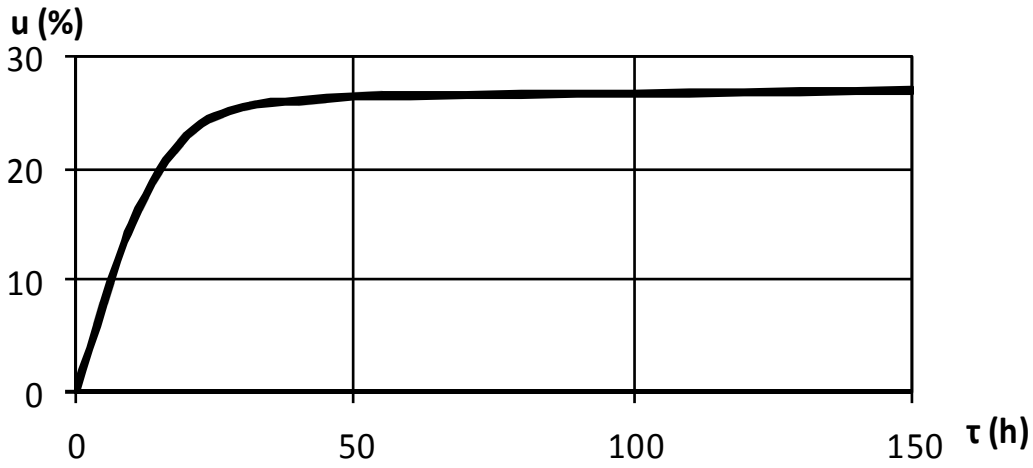


Figura 12. Assorbimento acqueo della tavola ***BetonWood®*** totalmente asciutta attraverso la saturazione.

3.107 Spessore del rigonfiamento

Quando si effettuano test sul cementolegno rispetto agli standard MSZ EN 317 lo **spessore del rigonfiamento dopo 24 ore di saturazione è del 1,5%;**

3.108 Resistenza alla deformazione

I due piani del cementolegno sono solitamente soggetti a pesi climatici asimmetrici. E' stato condotto un test sulle seguenti condizioni eccessive: la parte superiore di un campione test, liberamente posizionato a bagnomaria, si è deteriorato con il contatto dell'aria esterna ad una temperatura di t = 20+- 2 C° e umidità relativa di § = 65+- 5%. La figura 13 mostra i punti dislocati che misurano la deformazione, in funzione di tempo.

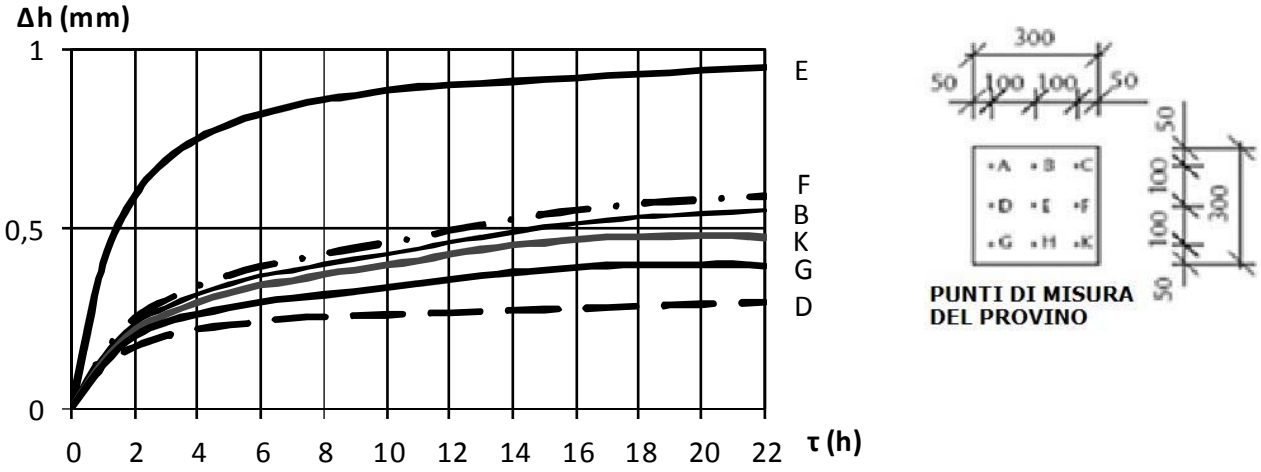


Figura 13. Misurazione dei punti dislocati come risultato di peso climatico asimmetrico tracciato in funzione di tempo.

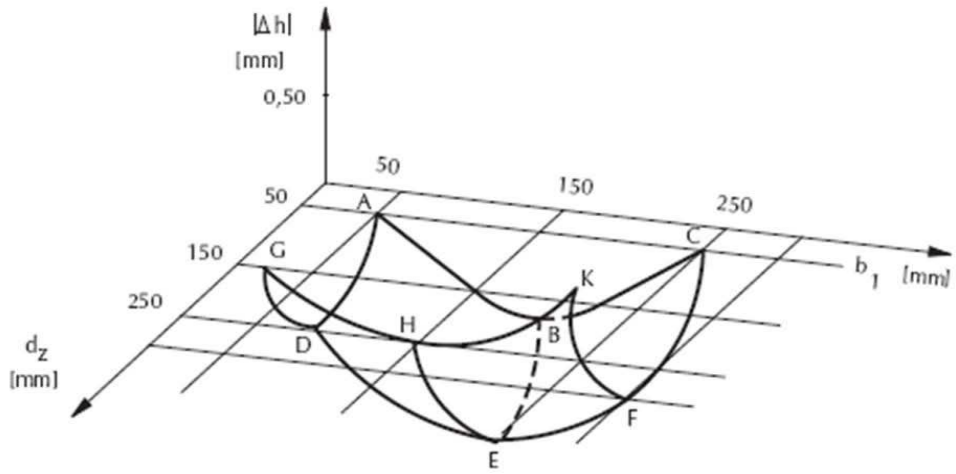


Figura 14. Disegno assonometrico della deformazione più evidente.

La deformazione più drastica si può osservare nei primi 3 giorni, mentre per la deformazione più evidente, nel 22esimo giorno.
In un'ulteriore osservazione, la deformazione risulta insignificante.
La figura 14 mostra il disegno assonometrico della deformazione più evidente.

3.109 **Caratteristiche termodinamiche delle tavole edili *BetonWood*®**

Denominazione	Simbolo	Valore
Densità	δ	1400±100 kg/m^3
Calore specifico	c	1,88 kJ/kg K
Coefficiente di conduttività termica	λ	0,26 W/m K
Resistenza alla permeabilità dell'aria	R_a	4,66x10^7 m^2 sPa/kg
Coefficiente di dilatazione termica lineare	α	1,0x10^{-5} K^{-1}
Coefficiente di penetrazione del vapore	Δ	0,83x10^{-11} kg/m s Pa

Tabella 3. mostra le caratteristiche tecniche del ***BetonWood***®

Denominazione	Simbolo	Valore
Densità	δ	1400±100 kg/m^3
Calore specifico	c	1,88 kJ/kg K
Coefficiente di conduttività termica	λ	0,26 W/m K
Coefficiente di resistenza alla penetrazione del vapore	μ	22,6
Coefficiente di penetrazione del vapore	D	0,0039 -
Permeabilità dell'aria		0,133 l/min m^2 MPa

Tabella 4. mostra le caratteristiche del ***BetonWood***® secondo gli standard DIN 4108.

Resistenza Termica del *BetonWood*®

Spessore della lastra "d"mm	Resistenza termica "R"m^2 K/W
8	0,0308
10	0,0385
12	0,0461
14	0,0538
16	0,0615
18	0,0692
20	0,0769
22	0,0846
24	0,0923
28	0,1077
40	0,1538

Tabella 5. valori della resistenza termica delle tavole con caratteristiche e spessore diverso.

Spessore della tavola "d" mm	Coefficiente di transmissione del calore "k" W/m^2 K
8	3,666
10	3,565
12	3,471
14	3,381
16	3,295
18	3,213
20	3,136
22	3,062
24	2,991
28	2,860
40	2,527

Tabella 6. Coefficiente di trasmissione del calore delle tavole edili ***BetonWood***® nei diversi spessori.

3.110 Caratteristiche di resistenza al fuoco delle tavole edili *BetonWood*®

La figura 15 mostra i valori fondamentali previsti alla resistenza al fuoco del cementolegno riguardo alla struttura di legno rigida.

Il valore essenziale della resistenza al fuoco dipende largamente dalla composizione e dalla posizione della struttura e dalla stratigrafia realizzata.
I valori fondamentali mostrati nella figura 15, si rivolgono esclusivamente a tavole posizionate verticalmente.
Per ciascuna struttura appena creata, il valore fondamentale della resistenza al fuoco deve essere controllato verificandolo conformemente con i valori nazionali.
Nel rispetto delle tavole ***BetonWood***® resistenti al fuoco, gli specifici standard nazionali sono i seguenti:

- Secondo la 13501-2 le tavole ***BetonWood***® rientrano nella categoria
- Bs1,d0 – e resistenti al fuoco e idonee per vie di fuga Bfl-s1 per le Pavimentazioni.
- Secondo il DIN 4102 le tavole ***BetonWood***® rientrano nella categoria “B1” resistenti al fuoco;
- La classe di reazione al fuoco es. classe 0, 1 etc. non è più ammessa con le nuove normative, in quanto tutti i materiali devono essere uniformati alla normative CE es. Bs1,d0
- Standard austriaco ONORM B 3800 definisce le tavole edili ***BetonWood***® come materiale incombustibile classe “A” (Versuchs- und Forschungsanstalt der Stadt Wien, test report No. MA39 F- 367/78/
- La ditta ***BetonWood***® è disponibile a valutare ogni ulteriore richiesta di certificazione Italiana occorrente facendosi carico del 50% delle spese.

3.111 **Isolamento Acustico delle tavole edili *BetonWood*®**

Il prodotto in se stesso si adatta ad obiettivi di ottimo abbattimento acustico. La sua elevata massa favorisce l'abbattimento delle frequenze elevate. La sua eterogenea composizione inoltre contribuisce notevolmente ad aumentare l'isolamento acustico richiesto.

Il coefficiente di abbattimento acustico è di **30 db per una tavola di sp. 12** mm **con una frequenza di coincidenza di 4200 del diagramma di Berger.**

Figura 16. mostra i valori fondamentali dell'isolamento acustico in funzione di massa per tavole edili ***BetonWood***® e per altri materiali, con riferimento al diagramma Berger.

Spessore della tavola(mm)	Frequenza limite(Hz)	Isolamento acustico medio R in (db)
8	6300	27
10	5000	29
12	4200	30
16	3100	32
18	2800	31
20	2500	32
24	2100	33
28	1800	34

Tabella 7. Isolamento acustico delle tavole ***BetonWood***® in funzione di spessore

R = media numerica di isolamento acustico (pezzo)
Cemento armato – 150 mm; 480 kg/m^2
Mattone Sodo – 270 mm; 360 kg/m^2
Truciolato vuoto con sabbia
Tavola solida di gesso – 80 mm; 80 kg/m^2
*Vedere valori del grafico

3.112 **Superficie ruvida, superficie di qualità**

La qualità della superficie della tavola è principalmente determinata dal grado di ruvidità.
La ruvidità è il valore medio di maggiori e minori sporgenze o ammaccature sulla superficie, messa a confronto con una superficie teorica. Riguardo alle tavole edili ***BetonWood***® , controllate tramite metodi a pressione d'aria, il loro valore della superficie ruvida è di 120 – 150 um.*

3.2 CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE TAVOLE EDILI *BetonWood*®

Denominazione	Standard	Unità	Valore caratteristico (per sp.)
Densità	MSZ EN 323	kg/m^3	1000
Resistenza a flessione	MSZ EN 310	N/mm^2	9
Modulo di elasticità a flessione	MSZ EN 310	N/mm^2	Classe I: 4500 Classe II: 4500
Resistenza al taglio	MSZ EN 319	N/mm^2	0,5
Rigonfiamento dello spessore dopo 24 ore	MSZ EN 317	%	1,5
Resistenza al taglio dopo test ciclici	MSZ EN 319 MSZ EN 321	N/mm^2	0,3
Deformazione dello spessore dopo prove cicliche	MSZ EN 319 MSZ EN 321	%	1,5

Tabella 8. Caratteristiche tecniche secondo gli Standard internazionali europei

3.2.1 Caratteristiche generali di forza delle tavole edili *BetonWood*®

Onde limitare pressioni, dovrebbero essere adottate le specifiche misure MSZ 15025/1989 come guida di riferimento per la progettazione di strutture edili e con la supervisione dell' "Institut Fur Bautechnik, Berlin".

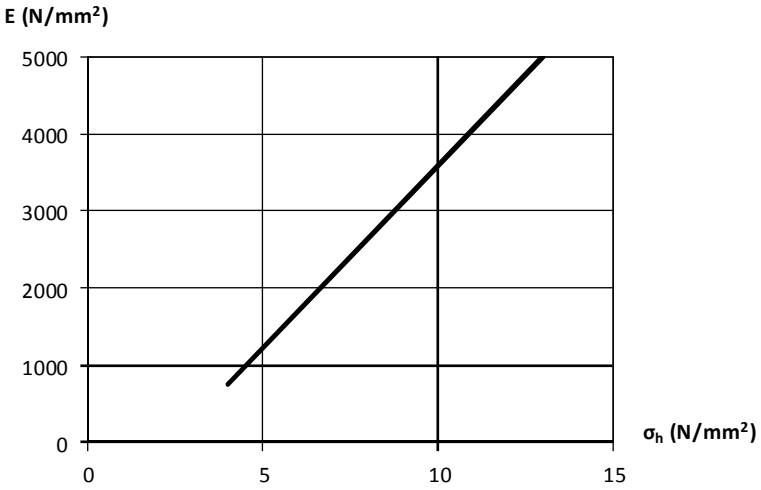


Figura 17. Correlazione di forza di flessione con moduli di elasticità nella flessione per tavole edili ***BetonWood***® .

- Forza di flessione per carico perpendicolare su tavole: **1,8 N/mm²**
- Forza di tensione in tavole piane: **0,8 N/mm²**
- Forza di compressione in tavole piane: **2,5 N/mm²**
- Moduli di elasticità a flessione per calcolo progetto: **2000 N/mm²**

Esiste in maniera approssimativa una lineare correlazione tra la forza di flessione e i moduli di elasticità nelle tavole edili ***BetonWood***® . Tutto ciò viene mostrato nella figura 17.

3.2.11 **Forza di deformazione delle tavole edili *BetonWood*®**

Esemplari di sezioni trasversali uniformi, ma con lunghezze differenti usata nei test. Figura 18. mostra i diversi rapporti tra l'assottigliamento e il corrispondente valore critico di forza.

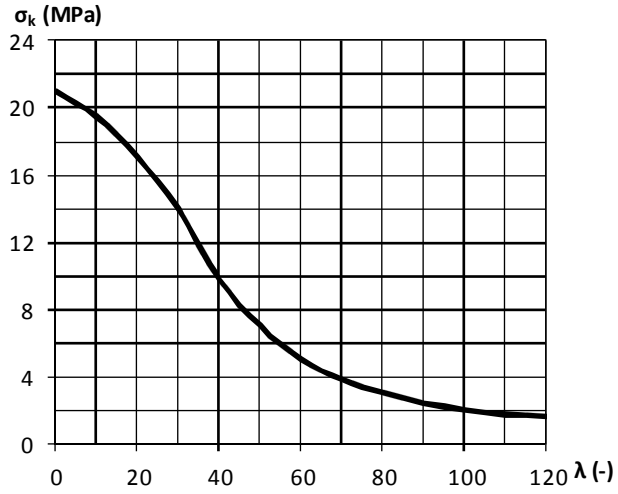


Figura 18. Valore critico in funzione di assottigliamento della tavola ***BetonWood***®.

Nel caso della tavola ***BetonWood***®, la deformazione avviene normalmente su tavole larghe invece che su barre. La forza di deformazione della tavola può essere fissata attraverso un calcolo piuttosto semplice e con una sufficiente precisione.

3.213 **Effetto del contenuto di umidità sui valori di forza**

I numerosi valori di forza del cemento unito al truciolato sono correlati con il contenuto di umidità prevalente ad una funzione di tempo.
La Figura 20. mostra chiaramente questo rapporto.
Forza di compressione
Forza di tensione
Forza di flessione
Forza trasversale parallela al livello della tavola
Forza trasversale perpendicolare al livello della tavola
Forza di impatto e di rottura

Figura 20. cambiamento nelle caratteristiche di forza in funzione del contenuto di umidità.

Si può quindi affermare che la forza di compressione e la forza di flessione diminuiscono considerevolmente, a causa di un aumento del contenuto di umidità.

La flessione, la forza trasversale e la forza di rottura e d'impatto cambiano leggermente sotto l'influenza del contenuto di umidità.

La forza di rottura e d'impatto, a differenza di altre priorità di forza, salgono lievemente a causa di un aumento del contenuto di umidità.

Ovviamente, tutto ciò risulta dal fatto che i fori sono riempiti con acqua fino a un incremento di livello.

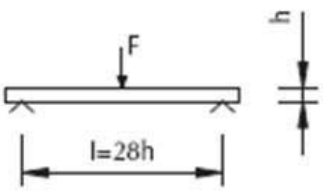
3.214 **Incrudimento delle tavole edili *BetonWood*® dovuto alla forza di flessione**

Svolge un ruolo significativo il cambiamento di particolari caratteristiche per le strutture che sostengono il carico, disegnate per una consistente durata.

Come risultato della composizione macromolecolare del legno, alcune caratteristiche meccaniche subiscono cambiamenti anche se le priorità fisiche e di carico rimangono invariate, nonostante dovrebbero essere considerate nella progettazione di strutture edili.

Lo studio di reazione ha a che fare con le tensioni e le deformazioni causate dal carico in funzione di tempo.

Secondo i risultati dei test, la figura 21 mostra il cambiamento della freccia in funzione di coefficiente, di carico e di tempo.



y_0 = DEFORMAZIONE ELASTICA INIZIALE AD UN'ORA

y = DEFORMAZIONE AL TEMPO t

T = TEMPO

φ = COEFFICIENTE DI CARICO

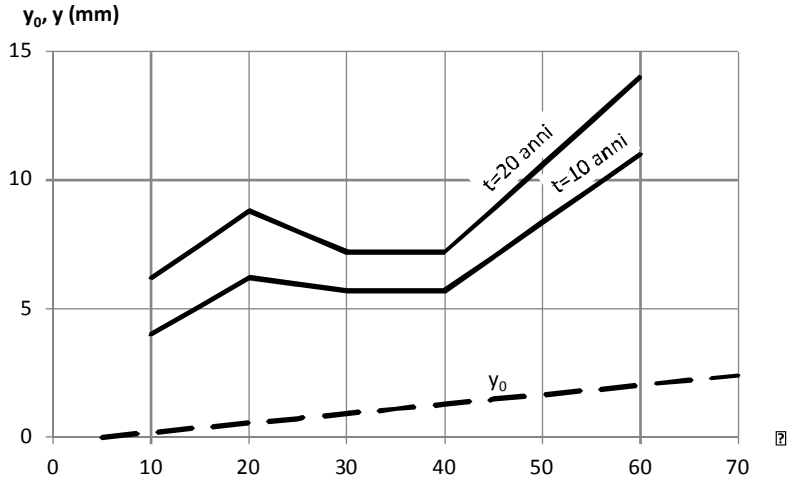


Figura 21. Cambiamento nella flessione delle tavole edili ***BetonWood***® in funzione di coefficiente, di carico e di tempo.

I test dimostrano che le deformazioni iniziali elastiche sono largamente favorevoli per il ***BetonWood***® rispetto all' OSB, al MDF, al truciolato. Questo è dovuto principalmente alla elevata rigidità di curvatura. La curvatura iniziale elastica delle tavole edili BETONWOOD®® è di circa 1/5 rispetto ai valori ottenuti da truciolati.

Il livello di crescita è caratterizzato principalmente dal fattore di moltiplicazione *a*, il quale dipende dal tempo di carico e quando questo viene moltiplicato per Yo produce l'effettiva deformazione corrispondente al tempo di carico t. Sebbene i valori *a* del ***BetonWood***® sono normalmente 2-4 volte superiori rispetto a quelli ottenuti da truciolati standard, se il tempo di carico supera 1 anno, le effettive deformazioni saranno, in modo significativo, più basse.

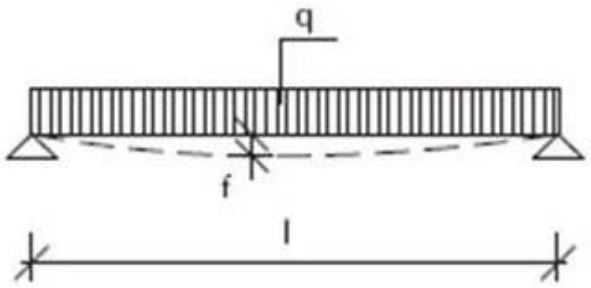
La deformazione del cementolegno ***BetonWood***® si articola su tre principali fasi:

Fase I: in questa fase iniziale la deformazione si verifica ad un tasso più elevato con una durata di 3-5 giorni /in media100 ore/.

Fase II: il tasso di deformazione diventa costante, le deformazioni mostrano un aumento lineare in funzione di tempo per 5-30 anni

Fase III: la crescita si fermerà o rallenterà fino a raggiungere un livello oltre il quale è trascurabile.

3.215 **Condizioni di equilibrio per il carico delle tavole edili *BetonWood*®**



q = CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO (kN/m²)

l = SPAZIO DI APPOGGIO (cm)

f = DEFORMAZIONE (mm)

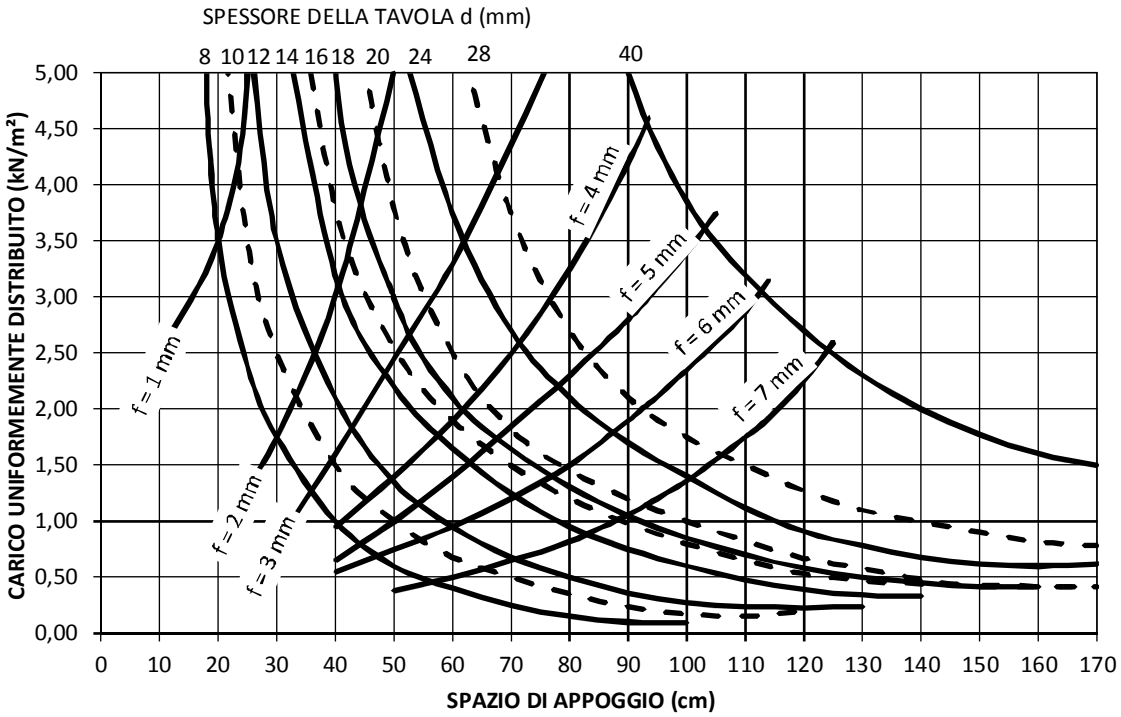
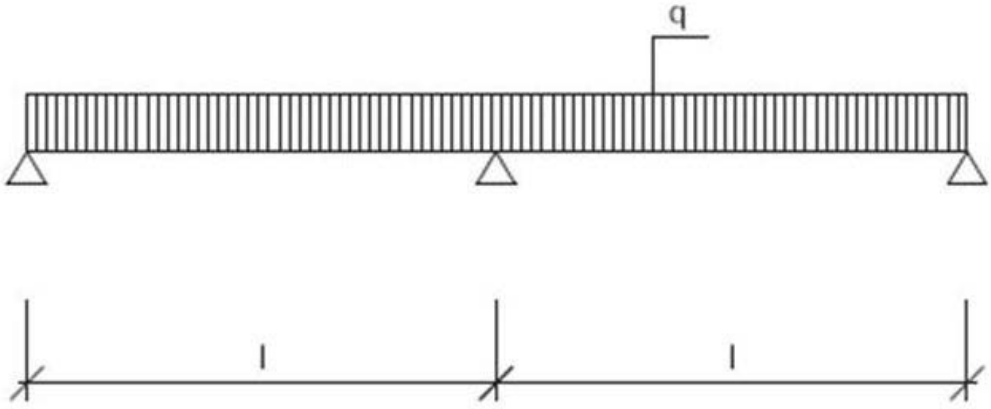


Figura 22. rapporto tra lo spessore della tavola, larghezza, carico di distribuzione e curvatura.

Fig. 23. Mostra il rapporto tra il carico, la larghezza, lo spessore della tavola e la curvatura delle tavole edili ***BetonWood®*** posizionate su due sostegni



q = CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO (kN/m²)

l = SPAZIO DI APPOGGIO (cm)

Figura 23. schema di carico per tre fasce di sostegno.

SPESSORE DELLA TAVOLA (mm)	CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO (kN/m^2)							
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
	SPAZIO DI APPOGGIO (cm)							
8	36	30	26	24	22	19	17	16
10	45	37	33	29	27	24	21	20
12	55	46	40	36	33	29	26	24
14	63	52	46	41	38	33	30	27
16	72	60	53	48	44	38	34	31
18	80	67	59	53	49	43	39	35
20	88	74	65	59	54	48	43	39
24	103	88	78	70	65	57	51	47
28	118	101	89	81	75	66	59	51
40	178	148	130	117	108	95	85	79

N.b. va moltiplicato 1 kN per 101,97 Kg/mq
Esempio un pannello sp. 18 mm. Portata oltre 305 Kg/mq. Con interasse di 49 cm.

Tabella 9.
La larghezza richiesta per la tavola posizionata su tre sostegni in funzione dello spessore della tavola e del carico distribuito.

Lo schema di carico è mostrato nella figura 23.

3.22 **Fissaggio di chiodi sul BetonWood®**

Nella figura 24 viene mostrato il disegno schematico di test di chiodi.

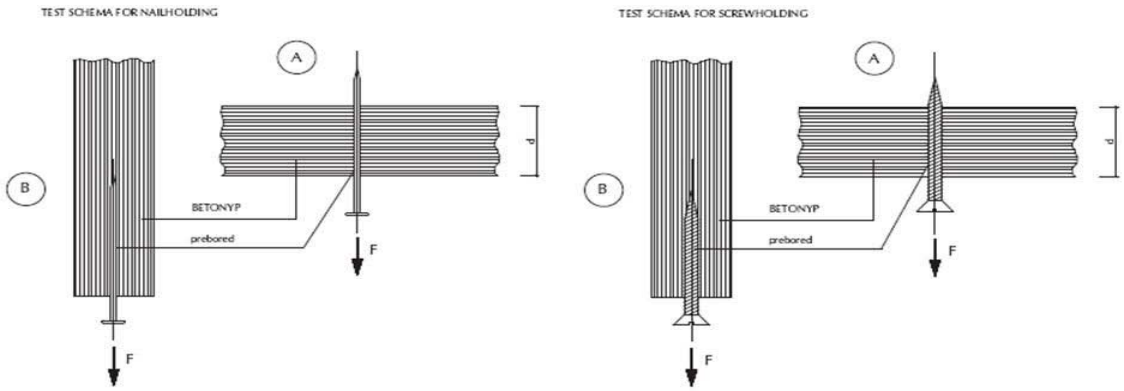


Figura 24. Disegno schematico di fissaggio di chiodi e viti.
Chiodi usati nei test: 30 x 3 mm. Livello di pre – foratura: 0,8 Dsz.

Sp. (mm)
metodo di test
A (perpendicolare al livello della tavola)
B (parallelo al livello della tavola)

SPESSORE DELLA TAVOLA (mm)	12	18	24
METODO DI TEST	RESISTENZA ALLA CHIODATURA (N/mm)		
A (PERPENDICOLARE AL PIANO DELLA TAVOLA)	39,2	51,9	81,4
B (PARALLELO AL PIANO DELLA TAVOLA)	12,7	36,3	23,5

Tabella 10. valori di fissaggio di chiodi su tavole edili ***BetonWood®***

3.23 **Fissaggio di viti sul cemento unito al truciolato**

Il fissaggio di viti è considerevolmente effettuato attraverso il disegno di viti usati per il test.
Il disegno schematico del test di montaggio di viti viene mostrato nella figura 24.
Livello di pre – foratura: 0,8 dcs.
A (perpendicolare al livello della tavola)
B (parallelo al livello della tavola)

SPESSORE DELLA TAVOLA (mm)	12	18	24
METODO DI TEST	RESISTENZA ALL'AVVITAMENTO (N/mm)		
A (PERPENDICOLARE AL PIANO DELLA TAVOLA)	96,1	136,3	158,9
B (PARALLELO AL PIANO DELLA TAVOLA)	49	75,5	90,2

Tabella 11. Risultati dei test effettuati con viti 40x4 mm in conformità con i requisiti DIN 96.

3.24 **Resistenza ai funghi e insetti delle tavole edili *BetonWood*®**

I test per la resistenza ai funghi ed insetti sono stati condotti nel 1976 tramite i metodi del Dipartimento di Protezione Forestale presso l'Università dell'Industria forestale e del legno.
I test delle tavole per la resistenza alla muffa sono stati portati avanti con gli specifici Standard MSZ 8888/9-69.
I test per la resistenza contro i funghi che decompongono il legno, sono stati condotti in conformità con gli specifici Standard ME'MSZ 50 373. Le colture di Coniphora cerebella, Poria vaporaria e Trametes versicolor, sono i funghi più dannosi per le strutture edili, e sono stati usati nei seguenti test:
nessun tipo di fungo ha danneggiato le tavole edili ***BetonWood***® , quindi, è stato provato che il cemento unito al truciolato è "resistente al fungo". Queste ricerche sono state confermate attraverso i test effettuati dalla Compagnia Mutui Lumber, Tokyo.

E' stato provato tramite i test, effettuati nei diversi istituti europei, che le termiti non attaccano le tavole edili ***BetonWood***® perfino nella fase di fame. \BAM, Bundesanstalt Fur Materialprufung, Berlino, test N°. 5.1 \4403,1985\.

La resistenza agli insetti delle tavole edili ***BetonWood***® sono state confermate inoltre tramite test condotti presso l'Università di Tokyo, Facoltà di Agricoltura.

3.25 **Resistenza al cambiamento climatico delle tavole edili *BetonWood*®**

Le tavole sono resistenti al cambiamento climatico, poiché i frammenti delle particelle di legno sono protette dall'indurimento del cemento contro effetti dannosi provenienti dall'esterno.

Il materiale, interrato a fondo parzialmente o completamente nel terreno, non ha mostrato danni durante i test portati avanti negli anni.

Test di serie, condotti su questo settore edilizio, dall'Istituto "Woodworking Research" hanno confermato nuovamente tali risultati. Il cemento unito al truciolato è stato controllato dall'EMPA/Svizzera, 1975/ in una serie di misure consistenti di 150 cicli ad una temperatura di – 20 C° e + 20 C° e ad un variabile contenuto di umidità.

Questi test hanno chiaramente qualificato la tavola come prodotto resistente al ghiaccio.

Inoltre, le tavole edili ***BetonWood***® senza rifinitura, resisteranno ai cambiamenti climatici e a tensioni estreme.

Cambiamenti permanenti di tensione con relativa umidità, effetti di pioggia, acqua e vapore provocano una variazione del contenuto di umidità della tavola.
vedi 3.105 e 3.106/.

La variazione del contenuto di umidità del cementolegno causa limitate variazioni dimensionali /vedi 3.107/.

Variazioni dimensionali di livello:ad una temperatura di + 20 C°, quando la relativa umidità cambia dal 25% al 90%: deformazione lineare massima 0,3%.
Praticamente:per una variazione nel contenuto di umidità di +- 10% della tavola: +-2 mm/per metro lineare.

Quando si costruiscono strutture edili, queste variazioni dimensionali deve essere prese in considerazione.

Nella pratica, saranno ottenuti valori più favorevoli.
L'Istituto "Quality Control" per costruzioni edili ha ottenuto i seguenti risultati, effettuando test sul cementolegno in un dispositivo FEUTRON per una **durata di 96 ore** e con un'atmosfera avente come **temperatura 60 C°** e ad una relativa **umidità del 100%.**

Spessore di rigonfiamento	**0,92%**
Variazione dimensione del piano	**0,15%**

(Test di EMI N° M-34/1975).

4. **Lavorazione a macchina, fissaggio, giunzione, unione e rifinitura delle tavole edili *BetonWood*®**

4.1 **Lavorazione a macchina delle tavole edili *BetonWood*®**

4.11 **Principi fondamentali della lavorazione a macchina**

La lavorazione a macchina delle tavole edili ***BetonWood***® richiede l'uso di attrezzi con punte in carburo o al diamante. Tradizionali utensili, (con lame in ferro, acciaio al cromo-vanadio) ed attrezzi manuali possono essere usati per la lavorazione; ciò nonostante la durata dell'attrezzo aumenterà in caso di utilizzo di leghe più dure.
L'uso di seghe metalliche per attrezzi metallurgici ed alesatrici facilitano la lavorazione manuale. Quando si utilizzano i macchinari per le tavole edili ***BetonWood***® , è raccomandato provvedere all'aspirazione di polveri per una migliore efficienza.
La velocità di esaurimento minima dovrebbe essere di 30 m/s.

4.12 **Raccomandazioni per un rilevante funzionamento e utilizzo di macchinari a pressione d'aria e macchinari manuali elettrici.**

4.121 **Taglio massimo e taglio su misura**

E' consigliato usare seghe con lame di carburo o diamante. La profondità del taglio deve essere adeguata in modo che i denti della sega si sporgano leggermente (3-8 mm) dalla tavola edile ***BetonWood***® . E' possibile ottenere un bordo di qualità superiore, con una durata migliore delle lame in carburo con una bassa resistenza al taglio lavorando come mostrato nella figura 25. La "A" e normali lame in generi a denti fitti montati in maniera alternata. Possono essere usate le lame da sega con altre forme con una durata del taglio, tuttavia limitata.
(nmin = 4500 min-1 = 75 s-1).

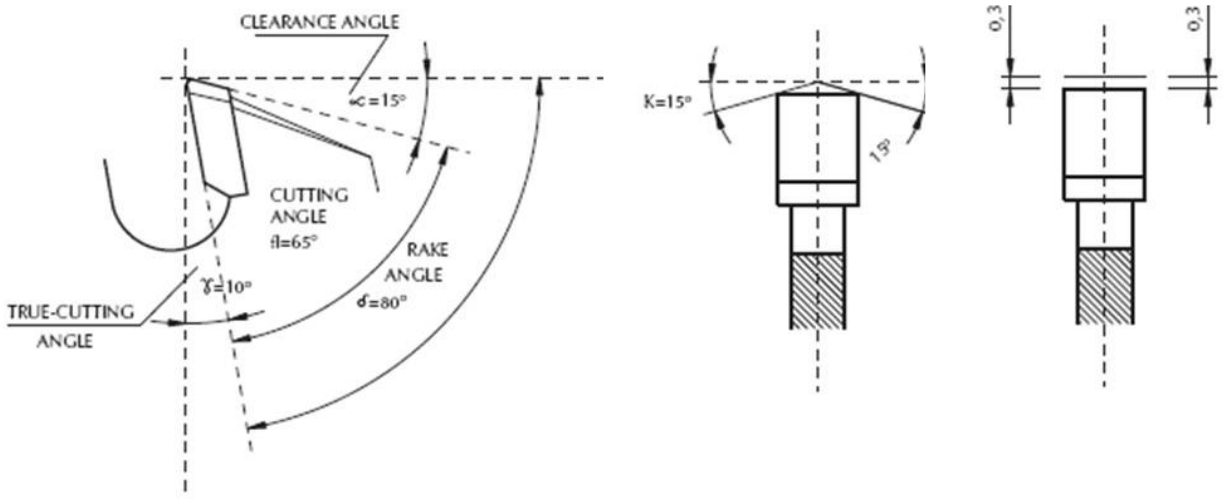


Figura 25. I tipi di utensili raccomandati per il taglio delle tavole edili ***BetonWood***® sono lame da sega in carburi metallici a punta fitta .

4.122 **Taglio, Fresatura maschio - femmina**
Viene raccomandato di usare lame per seghe al carburo o diamante.

4.123 **Fori Circolari e altre Tazze**

La sega elettrica può essere utilizzata per effettuare fori con un diametro di dimensioni di almeno 30 mm e per tagliare varie forme angolari.
(n. min = 1600 giri/min).

4.124 **Foratura**

Alesatrici di acciaio ad alta velocità con utensili di carburo a punta di serie sono raccomandati per questa operazione (nmin = 400 W; nmin min-1 = 20 s -1).
Il massimo valore di giri al minuto della macchina alesatrice, consente di ottenere un foro migliore. Viene raccomandato di utilizzare un appoggio di legno massiccio contrapposto al lato esterno del taglio. La velocità di taglio dovrebbe essere mantenuta ad un livello medio basso.

Alesatrici con utensili al carburo raccomandate:

- Da 1,5 a 16 mm di diametro: trapano elicoidale con angolo a cono di 60 C°
- Da 8 a 16 mm di diametro: mortasa con punta di guida e margine di incisione
- Da 16 a 40 mm di diametro: alesatrice con perno, punta e margine di taglio

Le alesatrici con un diametro da 1,5 a 16 mm possono essere forniti con attrezzature di scavo, contatore e margine di taglio di carburo a punta.

4.125 **Fresatura**
Viene raccomandato di usare anche per queste operazioni frese con denti al carburo. I tagli con le frese e con lame reversibili assicurano ricambi rapidi e un'ottima precisione.
(nmin = 22000 min-1 = 367 s-1)

4.126 **Levigatura**
La irregolarità delle giunzioni può essere eliminata attraverso la levigatura.
La scelta per la grana della carta vetrata deve essere di: 60-80.
Un taglio profondo ed appropriato può essere levigato anche attraverso l'uso di levigatrici orbitali. L'aspirazione di polvere deve essere effettuato in ogni circostanza.
(v = 350 m/min)

4.127 **Fissaggio di chiodi, posizionamento di morsetti**
Nella perforatura meccanica, le tavole edili ***BetonWood®*** possono essere fissate con metodi manuali. Il loro fissaggio al materiale naturale del legno può essere effettuato soltanto tramite l'uso di fissaggi meccanici e morse a pressione d'aria con forature automatiche.
Le giunzioni della tavola di legno possono essere migliorate in maniera significativa tramite l'uso di chiodi a spirale.

4.128 **Fissaggio di viti**
Nelle produzioni di serie, le tavole edili ***BetonWood®*** possono essere montate utilizzando macchinari elettrici o ad aria compressa (es. chiodatrici, rivettatrici).
Nelle costruzioni di strutture, è utilizzato con efficienza il fissaggio di viti con due filetti iniziali, come mostra la figura 26. Detail A, con due filetti iniziali.
Prerforatura a punta

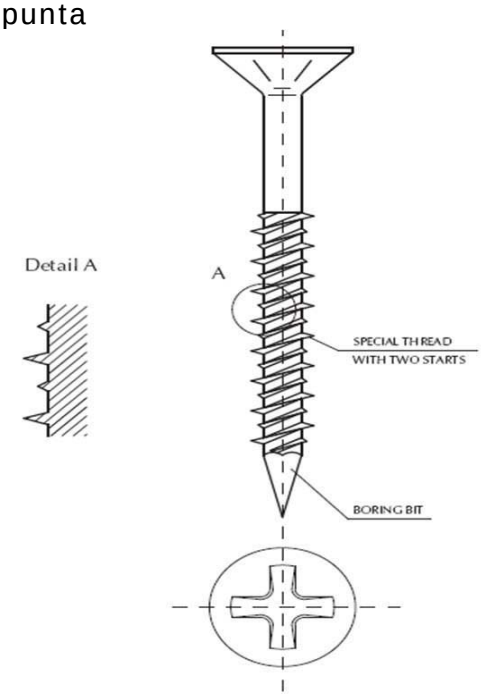


Figura 26. Vite a punta e taglio incrociato, a doppia filettatura di inizio e superficie rigida.

Sono consigliate per il fissaggio viti a testa auto perforante tipo Akifix NF60
http://www.akifix.com/

Esempio di vite auto perforante per *BetonWood*®

4.2 FISSAGGIO DELLE TAVOLE EDILI *BetonWood*®

Il cementolegno può essere fissato con chiodi manuali o a rivetti a aria compressa a spirale, e con il fissaggio di viti.
Nelle costruzioni di strutture, le seguenti raccomandazioni devono essere prese in considerazione in relazione al fissaggio:

Fissaggio con viti	Fissaggio con chiodi	Fissaggio con morsetti	Incollaggio
Con preforo: D = 0,8-1,1xD_s D_s = Diametro della vite	Senza preforo per tavole con spessore minore di 10 mm. Per spessori maggiori si consiglia il preforo: D=0,8xD_n. D_n= Diametro del chiodo	Consigliato per tavole con spessore minore di 12 mm solo utilizzando morsetti di misure intermedie e appropiati.	Fornisce un fissaggio addizionale ai chiodi o ai morsetti. Si consiglia, per giunzioni esterne, l'uso di collanti a reazione alcalina come Mapelastic o Sikalastic per assorbire le dilatazioni naturali del fabbricato

Fissaggio di viti
Con la preforatura.
Foro di diametro per il fissaggio di chiodi:
D = 0,8-, 1xDs
Ds = diametro della vite

Fissaggio di chiodi
E' sconsigliata la preforatura per tavole con spessore al di sotto di 10 mm.
Sopra questo spessore, si raccomanda la perforatura delle tavole.
Foro di diametro per foraggio di chiodi: D = 0,8xDn
Dn = diametro nominale dei fusti dei chiodi.
Il cementolegno, deve essere posizionato accuratamente nella nervatura della costruzione.

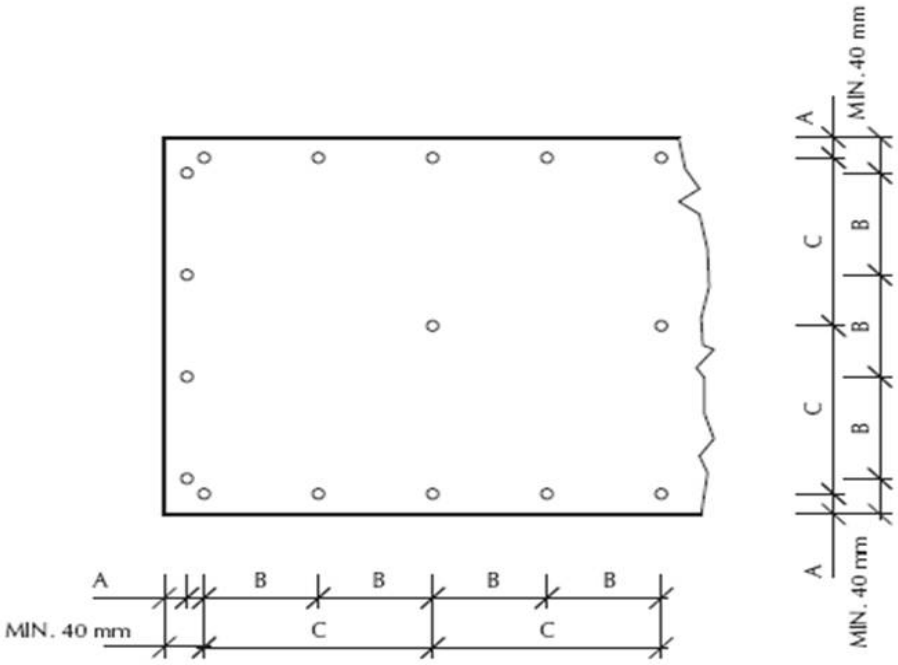


Figura 27. Distanza richiesta per il fissaggio

- La figura 27 e la tabella 12 mostrano la distanza richiesta per il fissaggio delle tavole con lo spessore tipicamente utilizzato. La distanza di fissaggio degli angoli deve essere selezionata in modo che l'eccessivo indebolimento della sezione trasversale non possa verificarsi.
- Viene raccomandato di applicare fissaggi di viti per tavole con spessore maggiore di 16 mm.
- E' necessario utilizzare lastre/ resistenti alla corrosione/ ganci e attrezzature/ lastre di zinco, cadmio, ecc./
- Il sostegno adeguato delle tavole deve essere preparato durante il fissaggio per qualsiasi metodo di assemblaggio.

Incollaggio

Si raccomanda l'uso di collanti a reazione alcalina.
L'uso di Mapelastic della Mapei o Sikalastic per giunzioni in esterno è raccomandabile per assorbire le dilatazioni naturali del fabbricato.

Sp.(mm) Distanza mm Dal bordo A Dal bordo B Dal bordo C

Spessore della tavola (mm)	Distanza di fissaggio (mm)		
	dal bordo A	dal bordo B	dal bordo C
8, 10, 12, 14	20	200	400
16, 18, 20	25	300	600
22, 24, 28	25	400	800
40	40	600	1200

Tabella 12. Distanza raccomandata in funzione dello spessore della tavola.

4.3 **FORMAZIONE DI GIUNZIONI**

Nella progettazione di strutture con il ***BetonWood***® devono essere prese in considerazione le seguenti raccomandazioni in relazione alla giunzione di più lastre:

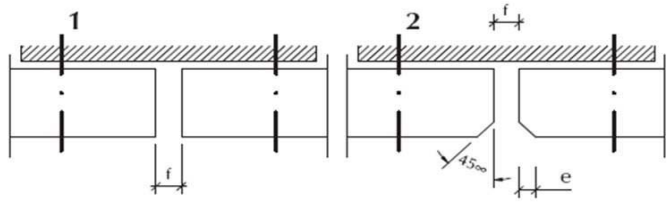
- Variazione dimensionale della componente strutturale in base alla temperatura
- Variazioni dimensionali in base al contenuto di umidità
- Movimento di carico di strutture portanti
- Fissaggi (tipo, misura, quantità, ecc.)

Nella realizzazione di giunzioni, la misura della larghezza deve essere selezionata in maniera appropriata, per assicurare un sostegno affidabile.

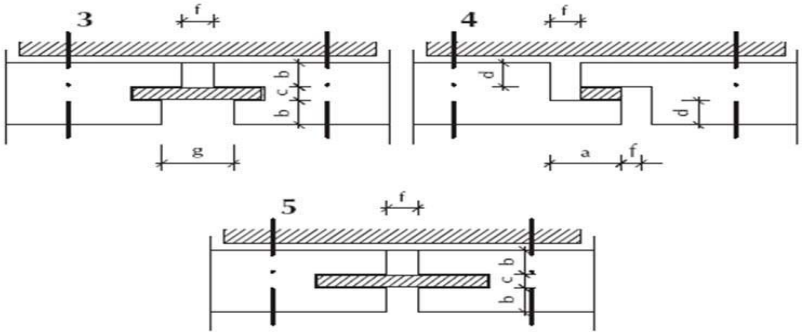
4.31 **Giunzioni visibili**

Un'ampia serie di giunzioni può essere effettuata con le tavole edili ***BetonWood***® con varie soluzioni di bordi e profili.

PER SPESSORI DI TAVOLA SOTTO I 14 MM



PER SPESSORI DI TAVOLA SOPRA I 14 MM



PER SPESSORI DI TAVOLA SOPRA I 18 MM

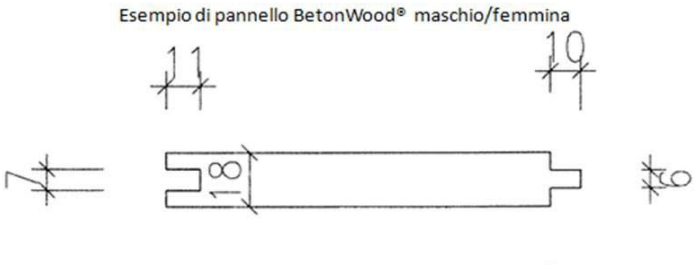


Figura 28. Giunzioni effettuate tramite diversi bordi e profili.

SImbolo	Dimensioni della giunzione in funzione dello spessore s		
	minore di 14 mm	tra 14 e 24 mm	maggiore di 24 mm
	Valore consigliato (mm)		
a	-	11÷16	max 20
b	-	min. s/2 -2	min 8
c	-	max 4	max 8
d	-	s/2-0,5	s/2-1
e	min 3, max s/3	min 3, max 5	min 3, max s/4
f	8÷10 (dipende dalle dimensioni della tavola)		
g	-	2f	2f

Tabella 13. Dimensioni e simboli mostrati nella figura 28 in funzione di spessore del cementolegno.

Le svariate forme di bordi eseguibili con dei macchinari sono mostrate nelle figure

Le giunzioni possono essere riempite con malta elastica (colle da rivestimento esterne unite a Lattice) o speciali malte tipo Mapelastic® della Mapei® /o Sikaelastic® Sika® oppure coperte con legno, alluminio e giunti elastici.
Queste vengono mostrate nelle figure 33 e 34.
SPESSORE MINIMO DELLA TAVOLA ***BetonWood***® : 18 MM

4.32 **Giunzioni invisibili**

Quando si formano superfici senza giunzioni, le superfici delle pareti esterne ed interne richiedono delle procedure differenti.
Il pannello in parete interne si può rifinire anche con il cartongesso avvitato per le pareti interne e i controsoffitti.
Per uso in esterni la rete in fibra di vetro per intonachino esterno è raccomandabile.

Figura 30. Forme dei profili fatti a macchina, a incastro mediante incastro.
SPESSORE MINIMO DELLA TAVOLA ***BetonWood***® : 16 MM

4.4 **FORATURA E INCOLLAGGIO**

Prima della selezione e dell'applicazione di un collante per la tavola edile ***BetonWood***® è fortemente consigliato di chiedere informazioni tecniche al fornitore del collante e alla ***BetonWood***®.
Si consigliano Collanti bi-componenti Texsa.
Per rivestimenti ceramici usare colle tipo Keralastic della Mapei

4.5 **RIFINITURA, IMBIANCATURA, QUARZO, RIVESTIMENTI A CAPPOTTO**

Quando si rifiniscono le tavole edili ***BetonWood***® vanno valutate le principali caratteristiche della tavola e del suo uso:

- Grazie al suo notevole contenuto di cemento, la tavola mostra reazioni di alcalinità (analoghe al cemento)
- La superficie delle tavole è liscia e piuttosto assorbente
- Il contenuto di umidità della tavola non deve superare il 14%

Dovrebbe essere usato qualsiasi materiale resistente all'alcalinità o un primo strato di mordente alcalino per rifinire le tavole edili ***BetonWood***® .
Scopo dell'applicazione di una verniciatura di fondo:

- Ridurre la superficie di alcalinità
- Farla diventare assorbente e uniforme
- Diminuire l'assorbimento di umidità

La cosiddetta "vernice di fondo, in profondità" resistente all'alcalina (i quali non mostrano saponificazione sulla superficie) viene usata per tale scopo.
Prima dell'applicazione dei materiali di finitura è altamente consigliato chiedere informazioni tecniche direttamente ai fornitori.

Per l'Utilizzo come lastra protettiva di **cappotti termici**, la tavola in ***BetonWood***® è altamente indicata, ad avvenuto fissaggio delle tavole alla struttura, dopo la corretta adesione delle giunzioni tra i pannelli, applicare una fibra di vetro alla lastra con un rasante bianco o in tinta, tipo weber.therm e rifinire come un normale cappotto.

Riparazioni di piccoli danni della tavola:
Preparare la parte danneggiata con le altre parti della superficie, quindi riempire la fuga usando un materiale tipo Mapelastic. Una volta asciutto, allineare la parte del mastice con le altri parti solide della superficie e levigare.

Per verniciare le tavole edili ***BetonWood***® è consigliato usare sistemi avanzati di rivestimento consultare anche le varie aziende di fabbricazione di tinte.

4.6 **TAPPEZZARE**

Tappezzare è un metodo idoneo per rifinire la superficie delle pareti in ***BetonWood***® .

Preparazione della superficie: rifinitura di raccordi di fessure o riparazione di alcuni difetti della superficie tramite semplice stucco per muri. Per compensare i lievi movimenti della struttura, viene posizionato il polistirolo elastico o il pannello di gesso sotto la carta da parati. Questo strato scivoloso rende la superficie pronta per preparare la superficie finale.

- Posizione della carta da parati con sottostrato di polistirolo: la carta da parati è disponibile sotto forma di pannelli e a seconda della dimensione. Accertarsi che le strisce verticali siano ben unite. Il raccordo di margine su margine non deve coincidere con il raccordo del pannello e preferibilmente esente da fessure.
- Inizialmente, applicare in maniera uniforme il collante sulla superficie della parete per essere posizionata (a mezzo pennello o distribuzione a spatola dentata) successivamente sulla base della carta da parati. Le pareti già pronte

devono asciugarsi per almeno 10 minuti. Una superficie di 3-4 m(q) deve essere tappezzata simultaneamente. Il sottostrato della carta da parati può essere posizionata sulla parete tramite rulli TEDDY in modo che l'aria chiusa tra gli strati si sprema, facendo muovere il rullo in un'unica direzione.

- Posizione delle carta da parati con pannelli di gesso: il cartongesso è disponibile in forma di pannello, e dovrebbe essere tagliato in modo preciso per misurare la dimensione da effettuare. Il pannello deve essere fissato tramite viti. Partendo dal centro e continuando in basso. Il pannello deve essere fissato nel suo limite e nella linea centrale allo stesso modo come i pannelli di nervatura, assicurandosi che la giunzione del raccordo e il pannello di gesso siano in una posizione bilanciata. Si deve impiegare una vite con filetti per truciolato minimo di 35 mm di lunghezza. Il foro formatosi nel fissare i chiodi deve essere ricoperto con il gesso. La posizione della testa dei chiodi deve essere mascherata con l'intonaco in gesso. La tecnologia della posizione della carta da parati utilizzata per le superfici appena menzionate, è simile a quella applicata nelle pareti tradizionali. Si può applicare una leggera carta da parati con raccordo sovrapposto, direttamente alla tavola di polistirolo. Particolari carte da parati e rivestimenti possono essere uniti con il nastro adesivo a dispersione d'acqua. Bisogna fare attenzione agli angoli delle pareti quando si posiziona la carta da parati in verticale. Non trasportare in modo continuo la carta da parati nelle vicinanze delle pareti. Qui la carta da parati deve essere unita lasciando una leggera sovrapposizione e unendo solo uno strato. Si raccomanda di portare a termine la carta da parati prima di posizionare i nastri coprenti e le tavole marginali, nonostante faciliti il raccordo dei bordi nei margini orizzontali e quelli delle camere e finestre.

4.7 **RIVESTIMENTI PER "CAMERE ESPOSTE A CONDIZIONI UMIDE"**

4.7.1 **Sistemi di rivestimento PVC**

I sistemi di rivestimento sono adatti per fare raccordi, rivestimenti elastici di qualità in "camere esposte a condizioni umide"/ toilette, bagno, gabinetto/ e superfici sopra il piano di lavoro della cucina.

- Preparazione della superficie:
  La differenza di planarità delle lastre del pavimento sotto la pavimentazione dovrebbe essere eliminata. I materiali basilari di rifinitura utilizzati per il pianterreno sono i seguenti: calcine polimero, un insieme di pavimento auto-livellante.
- I difetti esterni dei pannelli con i materiali di rivestimento possono essere riparati con il mastice DEKO o autolivellante.
- Inizialmente, è necessario effettuare il rivestimento per la pavimentazione. Il materiale per la pavimentazione esente da fori deve essere saldato insieme ai raccordi. Fare attenzione alla saldatura degli angoli.
- Il rivestimento della parete esente da fori deve essere unito attraverso il taglio, in modo che il materiale del rivestimento di 5 cm sovrapponga i margini piegati del rivestimento per la pavimentazione formatosi in un recipiente. Perciò, si assicura che nessuna fessurazione di acqua entri nella struttura edile del pannello. L'unione dei rivestimenti PVC viene raccomandato per essere eseguito dagli specialisti.

4.72 **Posizione dei rivestimenti in mattonelle**

Le mattonelle formano uno strato rigido sulla superficie della parete (o nel pavimento), perciò, è necessario osservare le seguenti istruzioni per la posizione:

- Si raccomanda di progettare la struttura in modo che sostenga il carico solido (struttura della costruzione solida, e fissaggio regolare delle tavole).
- Il movimento della struttura che sostiene il carico può causare fessurazione delle mattonelle se non applicate con collante elastico tipo Keralastic (Mapei).
- Le mattonelle devono essere applicate in una struttura unica, lasciando un spazio minimo di 3 mm tra la fuga e le mattonelle. Allo stesso modo, è richiesto uno spazio minimo di 3 mm tra la fuga e gli angoli, e giunti dilatatori.
- Nei raccordi degli angoli, può essere utilizzato solamente un materiale elastico e permanente per riempire i giunti (Siliconico o acrilico). Bisogna prendere in considerazione che quando si utilizza il silicone per riempire le fughe, successivamente non può essere colorato o dipinto. Di conseguenza utilizzando il silicone, è necessario applicare un silicone in tinta. Specialmente per le pareti più grandi, deve essere posizionato un giunto di dilatazione di materiale elastico tra le tavole edili ***BetonWood***® e le mattonelle, in modo da formare uno strato che scivoli.
  L'installazione delle mattonelle può essere effettuata su queste superfici.
  Quando si uniscono le mattonelle, è necessario seguire le istruzioni dei fornitori dell'adesivo.
- Se la pavimentazione delle stanze è esposta a condizioni di umidità con il rivestimento in ceramica – specialmente se il pavimento ***BetonWood***® è posizionato tra il pianterreno e il soppalco, è idoneo effettuare un test di dispersione dell'acqua piovana.

Questo materiale isolante può essere incollato con l'impermeabilizzazione (Mapelastic o Bitugel) e unito (tavole bitume + bitume). Il materiale isolante deve essere posizionato rimontando sulla parete per almeno 10 cm.
Il Bitugel viene usato per unire il rivestimento della ceramica e il materiale isolante. Negli appositi angoli, viene consigliato di usare il materiale elastico per coprire i fori.

5. **Principi fondamentali delle strutture *BetonWood*®**

I capitoli precedenti hanno chiarito i metodi di applicazione, le proprietà fisiche e le caratteristiche della tavole edili ***BetonWood***®. Ovviamente, le tavole edili ***BetonWood***® possono essere impiegate in svariati settori delle costruzioni edile.

Costruiamo tavole piane, prodotte e lavorate anche su misura, fabbrichiamo e distribuiamo i nostri prodotti nel mondo.
Il nostro proposito è che si espanda lo sviluppo, la progettazione, la fabbricazione e la diffusione delle tavole edili ***BetonWood***® nelle costruzioni edili a secco e tradizionali, noi proviamo a fornire ai clienti la miglior competenza ed esperienza.

Durante gli ultimi anni, è stata dedicata particolare attenzione all'introduzione delle tavole edili ***BetonWood***® nel commercio e nel renderle note ai clienti internazionali e nazionali per costruzioni edili, abbiamo raggiunto una significativa esperienza nel settore e nella capacità di applicazione delle tavole.

Importante!

E' essenziale specificare che la tavola edile ***BetonWood***® è un materiale di base fondamentale per le costruzioni edili, simile al mattone e al cemento. Perciò, è molto importante accentuare che ogni prodotto o costruzione costruita con la tavola edile ***BetonWood***® deve essere progettata a seconda delle richieste dei clienti, prese in considerazione precedentemente.
Durante il processo di progettazione, bisogna tener conto della resistenza fisica, meccanica e al fuoco e le caratteristiche dell'isolamento acustico della tavola edile.

5.1 POSIZIONE DI INFISSI

Le tavole edili ***BetonWood***® sono adatte ad ogni genere di lavorazione o a compiere il sistema di chiusura creando proporzioni complete e diversi generi di tavole.
Si possono realizzare imbotti e cassonetti a muro anche ri-applicabili ed isolati.
In entrambi i casi ed in ogni configurazione per le costruzioni, vanno predisposti per creare la chiusura di infissi in modo da prepararne l'alloggiamento, dato che sono materiali idonei all'utilizzo in esterno.

I tipi di chiusura che si possono realizzare con le tavole edili ***BetonWood***® :

- casseforme a secco per piedistallo, imbotti e chiusure di infissi
- prefabbricati montati con cemento armato, anche con sistema isolante accoppiato tipo al ***BetonStyr***® per cantine o altre costruzioni
- tetto di cassaforma

E' necessario selezionare, per l'architettura, le tavole edili ***BetonWood***® con un appropriato spessore e dimensione, con l'obiettivo di recepire i requisiti statici e le norme della costruzione.

Quando si utilizzano casseforme a secco ri-utilizzabili, deve essere applicato un additivo distaccante per evitare la formazione di incollaggio permanenti tra le cassaforme e la costruzione in cemento armato.

5.2 RIVESTIMENTI ESTERNI – CAPPOTTI TERMICI

Utilizzando tavole edili ***BetonWood***® rifinite o grezze, si possono creare tecniche di rivestimento montate su strutture, facciate ventilate, cappotti termici, si possono accoppiare le lastre ai materiali isolanti etc .

Il pannello ***BetonWood***® è adatto a creare:

- cappotti termici
- rivestimento estetico
- pavimentazioni da esterno, e da giardino
- rivestimento unito al materiale isolante aggiuntivo,
- protezione supplementare contro la pioggia.

Elementi aggiuntivi per rivestimenti esterni come:

- decorazione,
- barriere fonoassorbenti
- elemento di balaustre per balconi o logge,
- elemento di ombreggiatura,
- rivestimento per tende

Pareti esterne di costruzioni come:

- cappotto termico
- ponti termici
- tetti ventilati
- rivestimento esterno per pannelli con peso leggero,
- montaggio della tavola per loggiati,
- tavola di chiusura per tecniche di traforo per la posizione di persiane.

I vantaggi principali per un sistema di rivestimento corretto e ragionevole per un genere di copertura sono i seguenti:

Concernenti le caratteristiche fisiche di costruzione:

- costruzione ben ventilata con doppio rivestimento,
- nessun problema nel processo di diffusione del vapore,
- procura ombreggiatura d'estate e calore del materiale isolante d'inverno.

Concernenti gli aspetti di realizzazione:

- non è necessaria la rimozione del primo rivestimento,
- si richiedono tecniche a secco per la realizzazione,
- la realizzazione del progetto è indipendente da stagioni o clima.

Concernenti gli aspetti di manutenzione:

- viene eliminata la manutenzione caratteristica richiesta in un ciclo di 10 anni per il cartongesso.
  Solamente il colore deve essere rinfrescato.
- il rivestimento esterno ha la stessa durata di qualsiasi costruzione edile.

info@betonwood.com Tel. +39 348 2641386 Fax. +39 348 0072011

Con le tavole edili ***BetonWood***® si possono creare i seguenti sistemi di rivestimento:

- sistemi di rivestimento con elementi vasti,
- sistemi di rivestimento con elementi intermedi,
- sistemi di rivestimento con elementi scarsi.

I metodi di fissaggio sono:

- visibile o invisibile

Solidificazione degli elementi di rivestimento può essere:

Quando si utilizzano le tavole edili ***BetonWood***® per i rivestimenti, bisogna tenere in considerazione le istruzioni per la piastrellatura sopradescritte.

Il ***BetonWood***® viene anche fornito in pannelli sandwich con applicazione di Lastre ceramiche ***BetonKer***®, rivestimenti da esterni in Pietra ***BetonStone***®.

5.3 **RIVESTIMENTI INTERNI**

Il cemento grigio della tavola edile ***BetonWood***® può essere utilizzato per numerosi rivestimenti interni disegnati a progetto ,e realizzabili a macchina con dimensioni particolari, rifiniti secondo l'utilizzo finale.

Applicabile come divisori nelle:

- istituzioni pubbliche
- strutture sportive
- istituzioni sociali come rivestimento estetico e resistente al fuoco, materiale isolante termico, isolamento acustico, e protezione contro il processo di diffusione del vapore.

Applicabile come elemento aggiuntivo per decorazioni interne come:

- ringhiere per scalinate, accessori estetici,
- rivestimento estetico per raccordo di tubazioni e cavi
- cassa di risonanza
- cavedi e locali ispezionabili
- vani ascensori

5.4 **RIVESTIMENTO DEL PAVIMENTO, PAVIMENTI SOPRAELEVATI**

Le caratteristiche meccaniche delle tavole edili ***BetonWood***® offrono un vasta gamma di utilizzi, come un sostituto del solfato di calcio, del truciolato, dell'OSB in quanto materiali non ***Biocompatibili*** o per la formazione di massetti a secco ,pavimenti sopraelevati, pavimentazioni di soppalchi con strutture modulari, massetti radianti etc.

Per rivestire i pavimenti o per il rimpiazzo di strati basilari di cemento di dimensioni standard si possono preparare tavole prefabbricate o tavole su misura con uno strato aggiuntivo di materiale isolante per diversi generi di materiali e spessore.

Elementi per pavimenti rifiniti si possono applicare per:

- pannelli per pavimenti sopraelevati,
- pedane e scivoli
- metodi modellati o per costruzioni di tipo leggero.
- Cabine per istituti di estetica

Applicabile nelle:

- case d'abitazione, camere da letto
- istituzioni pubbliche, camere con pavimento riscaldato
- uffici pubblici, studi

Vantaggi dell'applicazione del rivestimento sul pavimento sono i seguenti:

- peso della costruzione può essere minimizzata,
- rapida realizzazione, acustica eccellente e priorità del materiale isolante termico
- fornisce un'ideale lastra interna per i pavimenti parquet, pavimenti PVC, e moquette di tappeto tessuto,
- offre un metodo di costruzione senza l'esigenza di contenuto d'acqua aggiuntiva in modo da evitare danni non previsti su costruzioni esistenti.

E' necessario prendere in considerazione il rivestimento dei pavimenti delle tavole edili ***BetonWood***®, le quali devono essere progettate per riscontrare i requisiti dell'utilizzazione finale della costruzione e delle caratteristiche meccaniche delle tavole edili.

La caratteristiche fisiche e meccaniche delle tavole edili ***BetonWood***® permettono il suo utilizzo come un materiale coprente per le capriate sottotetto o sotto i pavimenti o pavimenti costruiti su strutture modulari sopraelevate per CED .
In caso di utilizzazione delle applicazioni sopra menzionate bisogna considerare:

- la tolleranza dello spessore delle tavole edili ***BetonWood***® che può raggiungere i +-1,0 mm. Di conseguenza, viene offerto il metodo di applicazione dei prodotti preparati con una calibrazione e levigatura.
- Spessore e scala di dimensione degli elementi richiesti e determinati dal sistema di struttura sostenuta.
- Ulteriori caratteristiche meccaniche da tenere in considerazione:
  - caratteristiche di forza generale,
  - fuoriuscita della tavola edile dovuta alla spinta di flessione,
  - condizioni di equilibrio per il carico della tavola.

Le tavole edili ***BetonWood***® riscontrano i precedenti requisiti, dispongono delle dimensioni richieste su scala e possono essere rifinite e rivestite a seconda delle preferenze dei clienti con materiali appropriati in modo da creare superfici antistatiche.

5.5 **ELEMENTI PER IL CONTROSOFFITTO**

Dopo aver effettuato una corretta progettazione della costruzione edile con le tavole ***BetonWood***® è possibile offrire materiale di rivestimento per il controsoffitto.

Utilizzando gli elementi di sospensione si possono effettuare le seguenti applicazioni:

- controsoffitto di sospensione nascosto con struttura di fissaggio nascosta
- controsoffitto di sospensione a vista con struttura di fissaggio visibile

Il campo di applicazione può essere vasto grazie alle caratteristiche degli elementi di sistema e della costruzione edile.
E' adatto per controsoffitti intermedi di qualsiasi costruzione in modo da poter creare livelli e soffitti di sospensione orizzontale con le seguenti funzioni:

- protezione dal fuoco,
- imbiancatura,
- trasmissione del calore del materiale isolante
- isolamento acustico.

Occasionalmente le funzioni di applicazione possono essere multiple:

- protezione dal fuoco con l'isolamento acustico,
- facilità di imbiancatura.

Le costruzioni edili devono essere progettate secondo i requisiti e le priorità meccaniche e considerare la tavola edile ***BetonWood***® come componente principale.

5.6 **PARETI AUTOPORTANTI E PANNELLI DA COSTRUZIONE**

Nelle imprese edili si è diffusa in larga misura la costruzione con elementi di peso leggero e viene progressivamente incrementata data l'economicità della posa in opera rispetto a un muro di tamponamento in mattoni forati intonacati, nonostante in alcune specifiche zone sia necessario seguire i tradizionali metodi costruttivi. La possibilità di una realizzazione rapida con le relativi ridotti tempi di montaggio e le riduzioni di costi sono le principali cause di questa tendenza.

Un piccolo segmento dell'applicazione e possibilità di utilizzo delle tavole edili ***BetonWood***® è stato introdotto dalle soluzioni prima menzionate. In architettura di peso leggero questo prodotto ha un ruolo significativo nella creazione di diversi generi e tipi di costruzione e sistemi di tavole edili.

Riguardo la funzione delle pareti edili, si offrono le seguenti applicazioni di:

- pareti portanti esterne ed interne, pannelli da parete,
- divisori, pannelli da parete,
- struttura che riempie i pannelli da parete,
- costruzioni di tetto e soffitto, pannelli da costruzione,
- altre costruzioni aggiuntive e pannelli.

Riguardo la costruzione, è possibile produrre i seguenti prodotti:

- piccoli pannelli da costruzione,
- ampi e intermedi pannelli da costruzione,
- costruzioni montate su strutture,
- strutture di costruzione montate a seconda del luogo.
- Solai con armatura leggera

Le tavole edili ***BetonWood***® possono essere montate sui seguenti generi di strutture:

- costruzione in legno,
- costruzione in metallo,
- tavole edili ***BetonWood***® di per sé.

Le soluzioni appena descritte possono essere applicate per costruire diversi generi di edifici: costruzioni comunali, strutture industriali con recinti, capannoni e case d'abitazione, soppalchi, rivestimenti vani ascensori, pavimentazioni per prefabbricati, cabine di estetica, basamenti per casette da giardino etc. etc. Precedentemente al processo di costruzione, nella fase di progettazione è necessario che la struttura sia in conformità con i requisiti derivati dall'uso finale della costruzione. Durante il procedimento della progettazione, è consigliato osservare tassativamente le istruzioni riferite all'applicazione delle tavole edili ***BetonWood***®.

E' importante studiare quale altro genere di materiale sarà richiesto durante la costruzione e se lo staff di appaltatori avrà capacità necessarie ed esperienza a lavorare con questi materiali.
E' necessario prendere in considerazione le caratteristiche meccaniche e principali delle tavole edili ***BetonWood***® e degli altri materiali basici, in modo che la costruzione venga edificata in maniera funzionale e tecnologicamente corretta. Di conseguenza, l'artificio di progettazione della costruzione assume un ruolo importante.

Le costruzioni edili possono avere funzioni secondarie in quanto dipendono dall'ambiente in cui vengono costruite o dall'osservanza di norme architettoniche o regionali.

Riguardo le funzioni secondarie, la costruzione può essere un addizionale:
- calore del materiale isolante,
- protezione dal fuoco,
- isolamento termico.

Grazie all'esperienza di diversi anni, si può dichiarare che gli architetti che hanno familiarità con le caratteristiche meccaniche delle tavole edili ***BetonWood***® hanno progettato e costruito numerose costruzioni riscontrando tutti i requisiti necessari anche quelli particolari presi in considerazione.

Alcune caratteristiche fisiche e particolari fornite con l'applicazione delle tavole edili ***BetonWood***®:

1. Caratteristiche termiche di costruzioni a risparmio energetico possono essere progettate secondo i requisiti odierni.
Si possono progettare costruzioni con ottimi coefficienti di conduttività termica e trasmissione del calore utilizzando il ***BetonWood***® accoppiato a ***Styrofoam***® si ottiene un cappotto termico eccellente.

2. Risultati eccellenti di resistenza al fuoco si possono ottenere con più tavole da costruzione.

3. Nonostante l'elevato valore di densità delle tavole edili ***BetonWood***®, queste, possono essere utilizzate anche per impieghi acustici, ma principalmente nell'armatura.
La progettazione di costruzioni particolari deve essere esaminata, in ogni caso, da autorità affidate.

6. **Informazioni aggiuntive sulle strutture edili costruite con tavole *BetonWood*®.**

Quando si costruiscono strutture edili con tavole ***BetonWood***®, rispetto alle altre costruzioni, è necessario che vengano completati alcuni lavori finali e qualificati e con particolare attenzione alla cura.
Nei capitoli seguenti verranno presentati alcuni lavori qualificati che richiedono particolare esperienza e cura nel settore.

6.1 **TECNICA MURARIA DI CAMINI, CAVEDI, VANI TECNIC etc.**

E' necessario preparare un foro nel tetto per il condotto del camino durante la costruzione della struttura edile. La struttura del tetto deve essere sviluppata in modo da non trattenere nessuna fessura attraverso travi del supporto di carico, e questa regola deve essere presa in considerazione durante la progettazione e il processo di realizzazione.

Nella fase di muratura dei mattoni del camino è importante che il condotto del camino sia posizionato almeno a 10 cm dai bordi delle pareti. Il foro del camino del tetto e il bordo della parete intorno al condotto del camino deve essere coperto da tavole di isolante termico resistente alle alte temperature o refrattario.

Quando si posiziona una stufa o un camino vicino ai pannelli di rivestimento, è necessario seguire un procedimento simile.
E' sconsigliato avere nella stessa stanza il riscaldamento e il condotto del camino, al contrario, la fuoriuscita del fumo deve essere condotta attraverso la struttura di peso leggero della parete.

6.2 **PREDISPOSIZIONI IMPIANTO ELETTRICO**

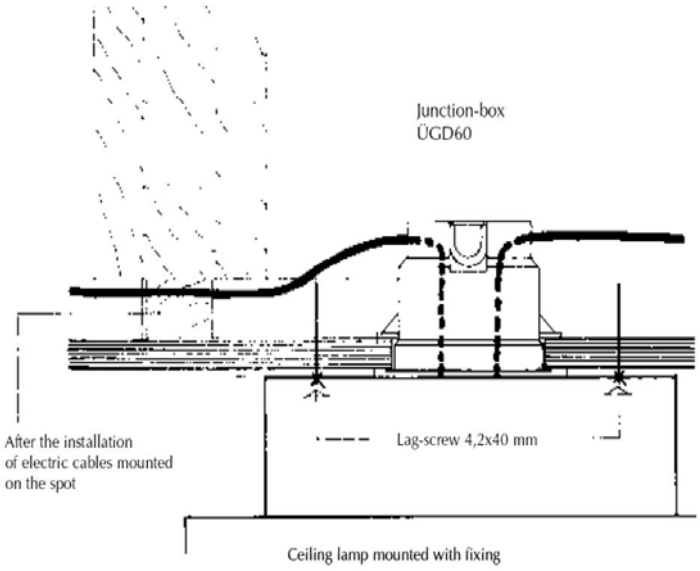
In una costruzione edile, i cavi elettrici orizzontali e verticali devono essere condotti tramite tubi corrugati standard da pareti aventi diametro di 23 o 16 mm.

Preparazione di fori per prese elettriche e impianti:

i fori per le prese elettriche si possono fare utilizzando un'alesatrice particolare con diametro di 68 mm e progettata opportunamente per perforare buchi per prese elettriche. Le prese elettriche applicabili – consigliato il genere UGD 60 – devono essere posizionate negli appositi fori come dimostra la figura 38.
Le prese di plastica, con diametro di 60 mm e con profondità di 60 mm, possono essere montate solo sul lato della parete in modo da posizionare correttamente gli impianti estetici. Le prese dei ganci UGD 60, montate al livello della presa, forniscono alle tavole un fissaggio rigido con 8-30 mm di spessore.

Applicazione, montate al livello delle prese.

Le seguenti figure presentano una serie di procedure consigliate e tecnicamente corrette per il montaggio di cavi elettrici. Ogni struttura edile può essere selezionata dal cliente, ma allo stesso tempo è importante che gli impianti elettrici siano realizzati con particolar cura ed esperienza.



Raccomandazioni per l'installazione corretta di cavi elettrici e luci sul soffitto o elementi del tetto

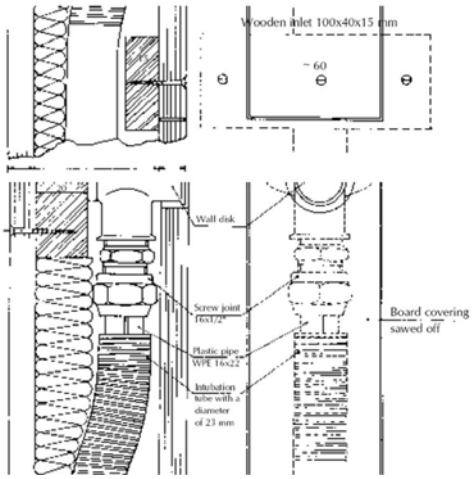
Dopo aver individuato il luogo, luci alogene o altri tipi di luci possono essere posizionati al livello del soffitto; le istruzioni del costruttore devono essere applicate con particolare attenzione secondo le condizioni tecniche che si possono verificare.

6.3 **IMPIANTI A SCOMPARSA IN EDILIZIA DA COSTRUZIONE**
6.301**. Alimentazione idraulica**

Nelle strutture, costruite da tavole edili ***BetonWood***®, può essere applicabile un sistema di tubatura plastica il quale fornisce alimentazione idraulica di acqua fredda e calda.

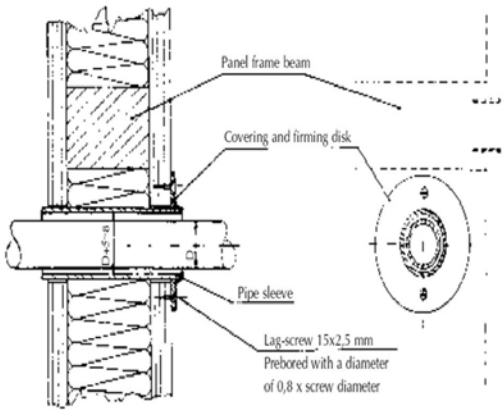
I vantaggi dei tubi d'acciaio: la flessibilità dei tubi di plastica garantiscono la possibilità di essere montati al livello della parete di costruzioni con peso leggero senza eventuali raccordi di strutture con nervatura verticale.
Dal momento che gli impianti si possono individuare alla fine dei tubi, il tubo di plastica dell'alimentazione idraulica può essere condotto in un tubo con diametro di 23 mm in ciascun luogo.

Figura 41.



tubo di adduzione
disco da parete
giunzione di viti 16x1/2"
tubo di plastica WPE 16X22
intubazione, tubo con diametro di 23 mm
rivestimento della tavola, tagliato con sega

Figura 42. Alimentazione idraulica perforata nella parete



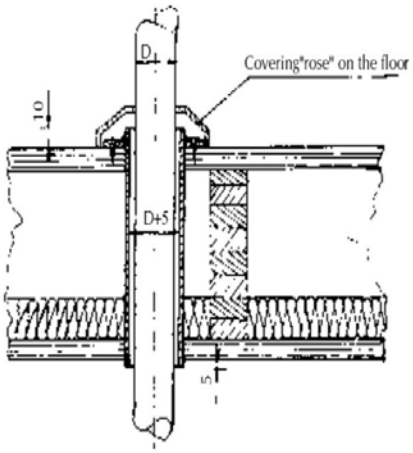
I fori per l'installazione di tubi montati a livello della tubatura ed ulteriori impianti possono essere preparati utilizzando seghe a tazza con dischi al carburo, con taglio profondo adeguato a 12 mm o con altri attrezzi come seghe a compasso o alesatrici per prese elettriche utilizzati per gli impianti elettrici.
L'aggancio dei tubi nel soffitto, il bordo della parete, un metallo o una ghiera PVC devono essere posizionati nei suddetti fori come una camicia.

Struttura della trave in pannello
Disco stabile e di rivestimento
Tubo passante nella camicia
Vite isolante 15x2,5 mm
Perforato con un diametro di 0,8 x il diametro della vite

INSTALLAZIONE DI UN TUBO NELLA CAMICIA SFONDANDO LA PARETE DEL SOFFITTO

Rivestimento "rialzato" del pavimento

Figura 43.
Installazione di tubi passanti con ghiera di incamiciatura.



Creazione di impianti nel muro:

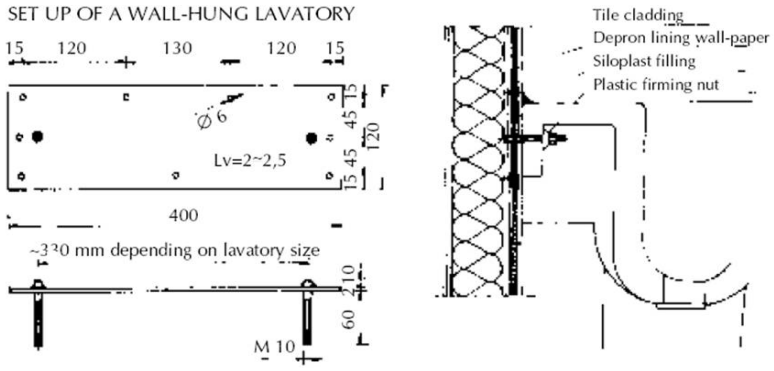
Attrezzatura con peso superiore a 5 kg (vasca, WC, sciacquone) può essere fissata nel muro utilizzando una lastra di ferro con spessore di 2,5 mm e montata direttamente sulla parete del muro.
È necessario definire la dimensione della lastra e la sua posizione di fissaggio nella parete, in modo che la lastra sia connessa per lo meno fra due strutture di travi.

IMPIANTO DI GABINETTO SOSPESO
- 330 mm a seconda della dimensione del gabinetto

piastrella di rivestimento
Rivestimento depron della carta da parati
Imbottitura di cartongesso in silo
Noce di plastica stabilizzante

Figura 44.

Creazione di impianti nel muro



6.02. INSTALLAZIONE DEI SISTEMI DI RISCALDAMENTO

Si consiglia l'applicazione di riscaldamento centralizzato (con radiatori o riscaldamento da terra) per le costruzioni di peso leggero.
La preparazione della tracce della parete e l'installazione degli impianti sono simili a quella dell'alimentazione idraulica descritta nel capitolo precedente.
Per riscaldare la costruzione, nell'utilizzo dei radiatori, si raccomanda l'applicazione di tubi flessibili e d'acciaio dolce.
Sono ideali per la resistenza alla corrosione i tubi d'acciaio dolce coperti con doppia camicia plastica. Di conseguenza, i tubi nel pianterreno possono essere stabilizzati nella base del cemento senza nessun materiale isolante termico, mentre nel piano superiore i tubi possono essere montati al livello del pavimento al di sotto del rivestimento del pavimento allineati con le tavole edili ***BetonWood***® aventi spessore di 20 mm.

*vedi disegno

1. intaglio della tavola edile ***BetonWood***® utilizzando la sega a disco
2. pulizia dell'intaglio per fornire al tubo un incastro preciso
3. montaggio di tubi, livellamento orizzontale della superficie, strato del rivestimento per pavimenti.

Asse del soffitto
Tavola edile ***BetonWood***®
Tappeto tessuto

Figura 45. Installazione di tubi flessibili d'acciaio dolce sul piano superiore

Quando il riscaldamento da terra è ben costruito sul pianterreno,
le tecniche di costruzione ed installazione del riscaldamento da terra eguagliano, in genere, con l'utilizzo di cemento – aestrich le tecniche applicate a livello di montaggio.
In caso di secondi piani incorporati, a causa delle restrizioni derivanti dalla costruzione, si possono applicare solo tecniche di costruzione a secco montate su livelli del riscaldamento da terra. Si offre solo una soluzione tramite l'applicazione di riscaldamento lamellare e quella dell'irradiazione della carta stagnola.

APPLICAZIONE DEL RISCALDAMENTO RADIANTE

Tavola ***BetonWood***® con 20 mm di spessore
Tavola di polistirolo con 3 mm di spessore
Irradiazione della carta stagnola con 3 mm di spessore

Tecniche di installazione a secco dei sistemi di riscaldamento radianti.
Dopo il posizionamento di isolamento termico a secco, posizionare le tavole di adeguato spessore battentate ***BetonRadiant***® , i tubi del riscaldamento, vanno posizionati nelle fresature della tavola edile, ricoperti con collante e rivestimento scelto.

Una alternativa consiste nell'applicare una seconda lastra di medio spessore sulla costruzione, la tavola edile di spessore 18/20 mm in modo da evitare il carico attivo e un dannoso sovraccarico dei tubi di plastica vicino alla superficie del pavimento.
Si raccomanda un rivestimento del pavimento con parquet, moquette, rivestimento in plastica, e rivestimento delle mattonelle con collante flessibile.
La tavola ***BetonRadiant***® è ottima per i pavimenti radianti, per le sue intrinseche proprietà di diffusione del calore.

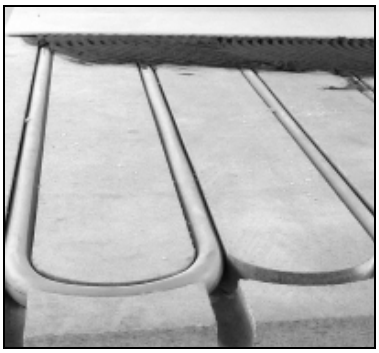
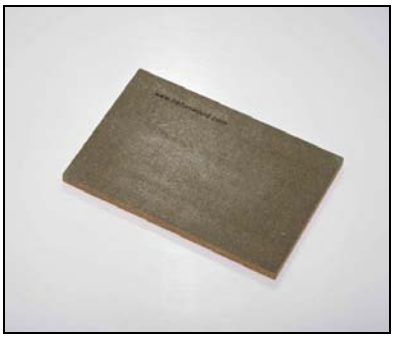


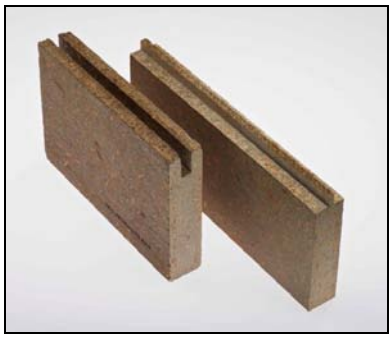
Figura 46. Tavola edile ***BetonWood***® con 20 mm di spessore

Range of Product BetonWood®®

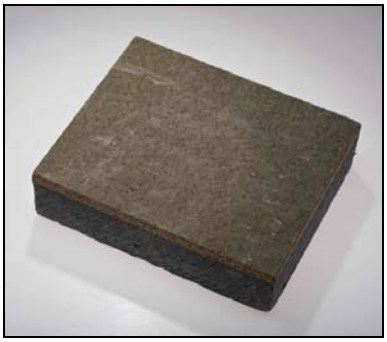


BetonWood®

BetonWood® Sanded

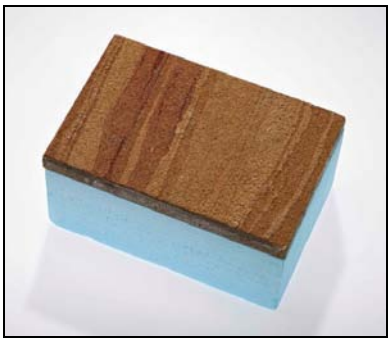


BetonWood® Sanded Tongue and Groove



BetonStyr®

BetonStone®



Betonstyr®

BetonRadiant®

info@BetonWood.com
www.BetonWood.com

skype : betonwood

info@betonwood.com Tel. +39 348 2641386 Fax. +39 348 0072011